بەشی یەکەم

لەیزەرو بەکارهێنانەکانی



د . پەریخان محەمەد ئەورەحمان

١٩٨٨

لەیزەر و بەکارهێنانەکانی

بەشی یەکەم

د . پەریخان محەمەد ئەورەحمان

١٩٨٨

ناوەرۆك

بەشی یەکەم (١٢ ـ ١٩)

بیردۆزی كارۆمۆگناتیزی

بەشی دووەم (٢١ ـ ٣٢)

سروشتی شەپۆلە كارۆمۆگناتیزییەکان

بەشی سێهەم (٣٣ ـ ٥١)

فیزیای کوانتەم

بەشی چوارەم (٥٢ ـ ٧٩)

بیردۆزی لەیزەر

بەشی پێنجەم (٨١ ـ ٩٠)

لەیزەرەکانی دۆخی ڕەقی

بەشی شەشەم (٩١ ـ ٩٨)

لەیزەرە شلەکان

بەشی حەوتەم (٩٩ ـ ١٠٩)

لەیزەرە غازی‌یەکان

بەشى هەشتەم (١١١ ـ ١٢٥)

بەكارهێنانەكانى لەيزەر لە بوارى پزيشكى و تەكنۆلۆژيادا .

بەشی نۆیەم (١٢٧ ـ ١٣٢)

بەکارهێنانی تیشکی لەیزەر بۆ مەبەستە سەربازی‌یەکان و شێوازی کارکردن لە گەڵیدا لە تاقیگەدا

٩ ـ ١ پێشەکی

٩ ـ ٢ ئەو مەترسی‌یانەی لەکاتی ئیش کردندا لە تاقی‌گەکانی لەیزەردا دێنە پێشەوە

٩ ـ ٣ چۆنیەتی خۆپاراستن لە مەترسی‌یەکانی تیشکی لەیزەر لە تاقیگەدا

پرسیارەکانی بەشی نۆیەم



پێشەکی

زانست چرایەکە ڕێگای خۆش بەختی بۆ ئادەمیزاد ڕووناک دەکاتەوە، هەموو گەل و نەتەوەیەك سامانێکی زۆر لەپێناوی‌دا بەخت دەکات.ڕۆژ بە ڕۆژ هەنگاو بەرەو ژوور تر دەنێن و پترو قووڵتر لێی دەکۆڵنەوە تاکو بۆتە هۆی گۆڕین و بەرەو پێش چوون لە گەلێ لایەن دا و شۆڕشێکی تەکنەلۆژی بەرفراوانی ناوەتەوە.
لەیزەر یەکێکە لەزانستە گرنگەکانی فیزیك ، هەر چەندە تا ئەمڕۆ تەمەنی دۆزینەوەی لەسی ساڵ کەمترە،بەڵام هەنگاوی زۆر گەورەی ناوە لەبواری بەکارهێنانی جۆر بەجۆردا ، وەکو زانستێکی تازەی سەردەم‌زاناکان گرنگی‌یەکی ئەوتۆیان پێ‌داوە .
لەیزەر کارێکی باڵای هەیە لە خزمەت کردنی مرۆڤ دا ، ئەوەتا وەك ئەبینین لەبواری پیشەسازی وپزیشکی و کشتوکاڵ و گەلێ بواری‌تر خزمەت دەکات وەتەنانەت بۆ جەنگیش بەکار دەهێنرێت .
لەبەر ئەوەی ئەم زانستە تازەیە و کتێبخانەی کوردی لێی بێ‌بەشە، بۆیە خۆم زۆر بە بەختیار ئەزانم کە بەم کارەم توانیبیتم کەلێنێکی بچووکی کتێبخانەی کوردیم پرکردبێتەوە و سوودێکم پێ بەخشیبێت هەر چەندە کەمیش بێت .
بەشی یەکەمی ئەم نامیلکەیە باسێکی کورتی بەشەکانی شەبەنگی کارۆموگناتیزیە ، بەشی دووەمی باسی تایبەت مەندیەکانی شەپۆلە

کارۆموگناتیزیەکانە و ڕێگاکانی جەمسەرگرتنی تیشکە . لەبەشی سێیەم دا باسی هەندێك لەو ڕووداوە فیزیاییانە کراوە کەدەبسەلمێنین کەوا ئاڵوگۆڕ کردنی ووزە لەنێوان تیشکە ڕووناکییەکان و ماددەدا بەیەکەیەکی تاکی سەر بەخۆ دەبێت کە پێی دەوترێت فوتۆن .

بەشی چوارەم باسی بەشە سەرەکیەکانی ئامێری لەیزەرو چۆنیەتی دەست کەوتنی تیشکی لەیزەرو تایبەت مەندیەکانی ئەم تیشکەیە .

جۆرە سەرەکیەکانی لەیزەر لەبەشی پێنجەم و شەشەم و حەوتەم دا باس کراوە.

بەکارهێنانەکانی ئەم تیشکە لە بوارە جۆربەجۆرەکانی ژیاندا، لەبەشی هەشتەم و نۆیەمدا باس کراوە لە کۆتایی هەربەشێکیش دا چەند پرسیارێك ئامادەکراوە بۆ ئەو بەڕێزانەی دەیانەوێ ڕادەی تێگەیشتنی خۆیان لەم باسەدا تاقیبکەنەوە .ئەمە جگە لەو فەرهەنگۆکەی بۆ ئەو ووشەو زاراوانە سازکراوە کە لە باسەکەدا بەکارهێنراون و ، لە کۆتاییدا وەبەرچاو دەکەون .

دواجار سوپاسی بێپایانم بۆ مامۆستا «نوری عارف قەرداغی» و، هەموو ئەو بەڕێزانەی لەپوختەکردن و پێداچوونەوەی ئەم باسەدا بەشدارییان کرد .

دکتۆر پەری خان

بەشی یەکەم

● بیردۆزی کارۆموگناتیزی

١ ـ ١ ؛ پێشەکی .
١ ـ ٢ ؛ شەبەنگی کارۆموگناتیزی .
١ ـ ٣ ؛ شەپۆلە خوارسوورەکان .
١ ـ ٤ ؛ ڕووناکیی بینراو .
١ ـ ٥ ؛ شەپۆلە سەروو وەنەوشەیی‌یەکان .

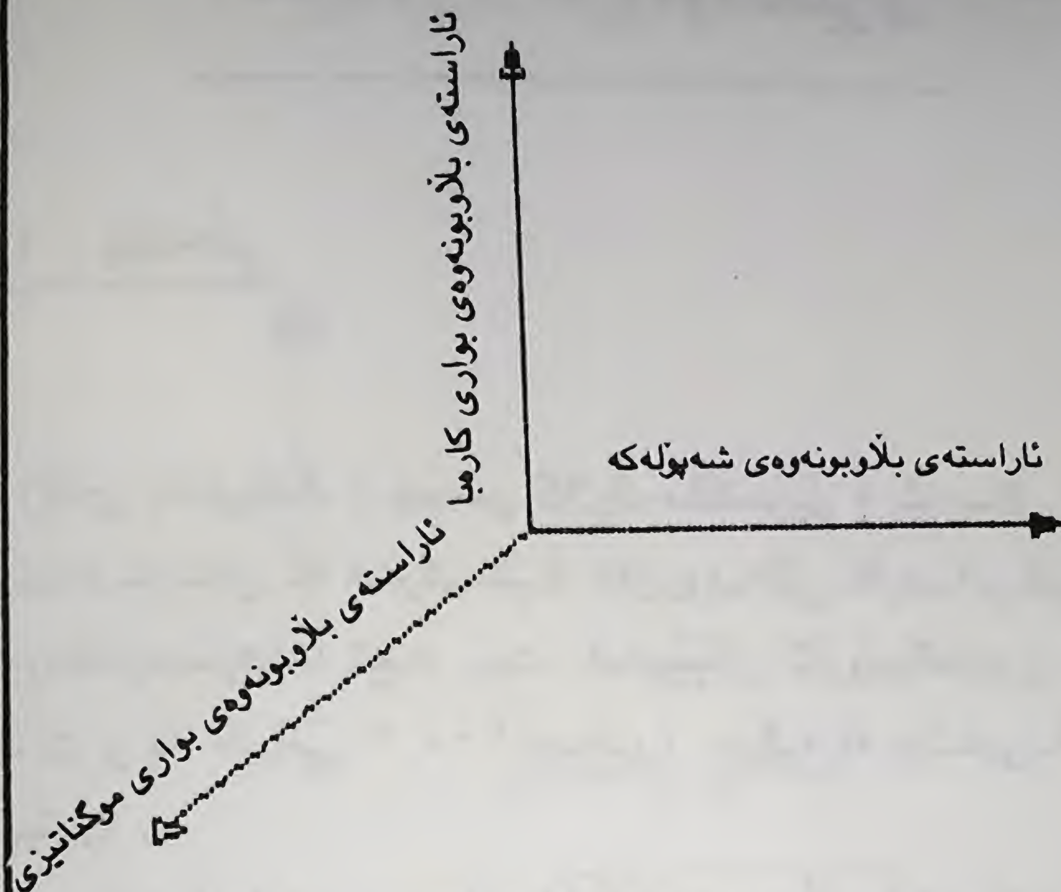
● پرسیارەکانی بەشی یەکەم ...

١ـ بیردۆزی کارۆموگناتیزی

١ـ١ / پێشەکی

زانای بەناوبانگ (جێمس کلارك ماکسۆیل) ،لە ساڵی ١٨٦٥ دا سەلماندی کە هەرکاتێك تەزوویەکی کارەبای گۆڕاو بە سورەکارەبایەکدا تێپەر بێت، شەپۆلێکی کارۆموگناتیزی تیشك دەدات و بە خێرایی ٣×١٠^{٨} مەتر/ چرکە لە بۆشاییدا ـ بڵاو دەبێتەوە .

ئەم زانایە زنجیرەیەك هاوکێشەی بیرکاریانەی لەسەر ئەم باسە دانا، لەو هاوکێشانە ئەوەی بۆ دەرکەوت کە هەریەکە لە ووزەی رووناکی و، کارەبا بەشێوەی شەپۆلی کارۆموگناتیزی لە بۆشاییدا بڵاودەبێتەوەو ، ووزەی ئەم شەپۆلانە بە شێوەیەکی یەکسان بەسەر هەردوو بوارە کارەبایی و موگناتیزییەکەدا کە لەسەر یەك ستونن دابەش دەبێت ئاراستەی هەر یەکەشیان لەسەر ئاراستەی بڵاوبوونەوەی شەپۆلەکە نستون دەبێت.



وێنەی ١-١
شەپۆلە کارۆموگناتیزی یەکان لە دووبواری لەسەر یەك ستون پێك دێت کە هەر یەکەیان لەسەر ئاراستەی بڵاوبوونەوەی شەپۆلەکە ستون دەبێت .

دوای ئەوەش زانای بەناوبانگ (هێرتز) زانایانە ئەو راستی یەی سەلماند ،وە بە تاقیکردنەوە دەری خست کە ئەو شەپۆلە کورتانەی لەسورێکی کارەبای گۆڕاوەوە دەردەچێت هەمان تایبەت مەندی ڕوناکی یان هەیە کە لە بەیەکداچوون و جەمسەرگری ی و گەڵ رِوداوی تریشەوە دەردەکەون ،کەچی لەگەڵ ئەوەشدا لەزۆر رووی ترەوە جیاوازیان هەیە ،کە لەئەنجامی جیاوازی درێژی شەپۆلەکانیان ڕەچاو دەکرێت، هەروەها بە تەواویش سەلماندی کە ڕووناکی سروشتی کارۆموگناتیزی هەیە .

١-٢ / شەبەنگی کارۆموگناتیزی:

لەرەلەری تیشکدانی شەپۆلە کارۆموگناتیزی‌یەکان رادەیەکی
یەکجار فراوانیان هەیە کە لەچەند لەرەیەکەوە
لە
یەك چرکەدا دەست پێ‌دەکات ..تا دەگاتە $١٠^{٢٥}$ لەرە لە چرکەیەکدا
لەرینـــەوەی شەپـــۆلە کارۆمـــوگنـــاتیـــزی‌یـــەکـــان برێکی نزمی
دیـــاری‌کـــراویـــان نی‌یـــە ،بـــۆ نمـــوونـــە بەگـــۆرانی لەرەلەری
سورەکـارەبایەکی تەزووی گۆراو دەتوانین لەرەلەرەکەی ئەوەندە
کەم بکەینەوە تا ئەو رادەیەی خۆمان دەمانەوێت .
لە ساڵی ١٦٧٦ز دا توانـــرا خێرایـــی بڵاوبـــونـــەوەی شەپـــۆلە
کارۆموگناتیزی‌یەکان لە بۆشایی‌دا بپێورێت ،لەئەنجامی ئەو پێوانە
دەرکەوت کە ئەو خێرایی‌یە یەکجار گەورەیە و ئەگاتە«١٨٦٠٠٠»
میـل لەچـرکەیەکدا یان ٣×١٠^{٨} مەترە لە چرکەیەکدا.بۆ پێوانی
درێژی شەپۆلە کارۆموگناتیزیەکان سێ یەکەی بچوك بەزۆری بەکار
دەهێنرێت کە مایکرۆن و نانۆمەتر و ئەنگسترۆمە ،

١ مایکرۆن = $١٠^{-٦}$ مەتر = $١٠^{-٤}$ سم
١ نانۆمەتر = $١٠^{-٩}$ مەتر = $١٠^{-٧}$ سم
١ ئەنگسترۆم = $١٠^{-١٠}$ مەتر = $١٠^{-٨}$ سم

شەپۆلە کارۆموگناتیزی‌یەکان بە حەوت ناوچەی سەرەکی‌ییەوە
دابەش دەکرێن ،وە هەر ناوچەیەکیش لەگەڵ هەردوو ناوچەکانی
ئەم لاو ئەولای‌دا بەیەکدا دەچن ...ئەو حەوت ناوچەیەش ئەمانەن :

١ـ شەپۆلە رادیۆ یەکان .

٢ـ شەپۆلە مایکرۆیی یەکان .

٣ـ شەپۆلە خوارسوورەکان .
٤ـ رووناکی بینراو .
٥ـ شەپۆلە سەرو وەنەوشەیی یەکان .
(٣ ، ٤ ، ٥) ـ ڕووناکی

٦ـ تیشکی ئێکس .

٧ـ تیشکی گاما .

وێنەی (١ـ٢) ئەم دابەش کردنە روون دەکاتەوە

وێنەی ١ ـ ٢
شەبەنگی شەپۆلە کارۆموگناتیزی یەکان

١-٣ شەپۆلە خوار سوورەکان

ئەم بەشەی شەبەنگی کارۆموگناتیزی ،زانای بەناوبانگ (السیر ولیم هرشل) لە سالی ١٨٠٠دا دۆزی‌ییەوە. لەرینەوەی ئەم بەشە لە ٣×١٠^١١ لەرە لەچرکەیەکدا دەست پێ‌دەکا. ئەم شەپۆلانە بەچاو نابینـرێن بەلام دەتوانرێت بەهۆی فلیمی فوتوگرافیەوە هەستیان پێ‌بکرێت .

١-٤ روناکی بینراو

روونـاکی بینراو ئەو شەپۆلانەن کە چاو دەیان بینێت وهەستیان پێ‌دەکـات ،درێـژی شەپـۆلەکـانیـان لەنێوان ٧٦٠٠ تا ٤٠٠٠ ئەنگسترۆمە وە لەرەلەرەکانیشیان لەنێوان ٣٫٨٤ × ١٠^١٤ تا ٦٫٦٩ × ١٠^١٤ لەرە لەچـرکـەیـەکدان ،هەروەها ووزەی فۆتۆنەکانی ئەم ناوچەیە لە ١٫٦ تا ٢٫٣ ئەلیکترۆن ڤۆلتە .(ئەلیکترۆن ڤۆلت یەکەی پیوانی ووزەیە (١) ئەلیکترون ڤۆلت = ١٫٦ × ١٠^-١٩ جول) .

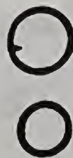
١-٥ شەپۆلە سەرو وەنەوشەیی‌یەکان

ئەم تیشکـە زانـای بەنـاوبـانـگ « جوهـان رتـر » دۆزی‌ییەوە، لەرەلەرەکـانـی لەنـێـوان ٨ × ١٠^١٤ تـا ٣×١٠^١٧ لەرە

لەچرکەیەکدایە،لەبەرئەوە ووزەی فۆتۆنەکانیان لەنێوان ٢ر٣ تا ٢ر١ $\times 10^{2}$ ئەلیکترۆن ڤۆڵتە ،ئەو ووزە زۆرەی ئەم تیشکە.هەیەتی گازی ئۆزۆن هەڵی دەمـژێت ،خـۆ ئەگەر ئۆزۆن نەبوایە ئەوا تیشکەکە دەگەیشتە سەر زەوی و مەترسی‌یەکی زۆر گەورەی لەسەر ژیانی مرۆڤ و ئاژەڵ و ڕووەك دروست دەکرد .

لەبـەر ئەوەی شەپـۆلە سەروو وەنـەوشی‌یـەکان چاو هەستی پێنـاکـات یان بەلەوحی فۆتـۆگـرافی وەیـان بەهـۆی شانـە ڕوونـاکی‌یـەکـانەوە هەستی پێدەکرێت .تایبەت مەندیەکی ئەم تیشکـە ئەوەیە کەبەئاسانی بە شووشەی ئاسایی‌دا تێپەڕ نابێت کەچی زۆر بەئاسانی بەکوارتزدا تێپەڕ دەبێت .

لێرەدا تەنهـا باسی بەشی ڕوونـاکی شەبەنگی کارۆموگناتیزی کراوە لەبەر ئەوەی مەبەست لە لەیزەر بەتین کردنی ڕووناکی‌یە بە بەکارهێنانی تیشکدان بە بزواندن (بڕوانە بەشی چوارەم).



پرسیارەکانی بەشی یەکەم

پ ١- ووزەی کارەبا چۆن لە بۆشاییدا تێپەڕ دەبێت ؟

پ ٢- ناوی ئەو شەپۆلە کارۆموگناتیزی‌یە بڵێ کە درێژی شەپۆلەکەی :

أ/ کەمێك لە شەپۆلی خوارسوور درێژترە .

ب/ کەمێك لە شەپۆلی خوارسوور کورت ترە .

ج/ کەمێك لە شەپۆلی تیشکی ئێکس کورت ترە .

پ ٣- کام شەپۆل لەم شەپۆلانەی خوارەوە ووزەکەی زۆرترە ؟

أ - شەپۆلی رووناکی بینراو .

ب - شەپۆلە ڕادیوی‌یەکان .

پ ٤- چۆن هەست بە شەپۆلی تیشکی ئێکس دەکەین ؟

پ ٥- بە چ یەکەیەك درێژی شەپۆلی شەپۆلە - کارۆموگناتیزی‌یەکان دەپێورێت ؟

بەشی دووەم

سروشتی شەپۆلە کارۆموگناتیزی یەکان

٢ـ سروشتی شەپۆلە کارۆموگناتیزی یەکان

٢ـ١ پێشەکی

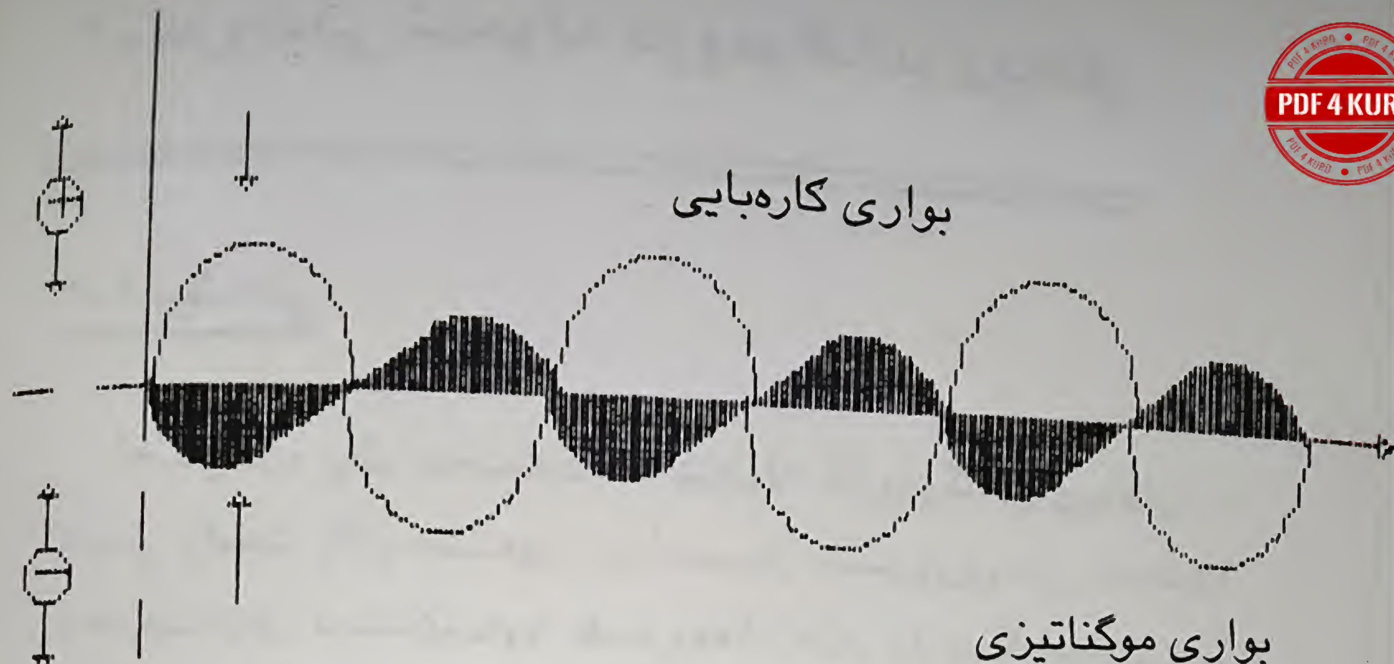
لەناوەندە یەك چەشنەکاندا شەپۆلە کارۆموگناتیزی‌یەکان بە هێلی راست بڵاودەبنەوە ،وە لەسەر سنووری دوو ناوەندا دەدرێنەوەو، دەشکێنەوە ،هەروەها ئەگەر باری گونجاویان بۆ هەڵکەوێت لادەدەن، وەبەیەکدا دەچن .

وە لەبەرئەوەی خیرایی بڵاوبونەوەی ئەم شەپۆلانە یەکجار زۆرە نەتوانرا بپێورێت تا ساڵی ١٦٧٥ .

لە راستی‌دا رووناکی بینراو ئەو بەشە دراوەیە کە چاو دەی بینێو هەستی پێ‌دەکات هەر لەبەر ئەوە گرنگی پێ دەدەین و بە ووردیش لێی دەکۆلینەوە .

ئەوەی دەربارەی شەپۆلی رووناکی زانراوە ئەوەیە کە شەپۆلێکی پانرەوەو توانای جەمسەرگری‌ی هەیە ،چونکە جەمسەرگری‌ی تایبەت مەندی شەپۆلی پانرەوە.

وێنەی (٢ـ١) شەپۆلێکی کارۆموگناتیزی نیشان دەدات



وێنەی ٢-١
شەپۆلێکی کارۆموگناتیزی

٢-٢ بەیەکداچون: Interference

تاقیکردنەوەکەی یۆنگ

بۆ پشت گرتنی سروشتی شەپۆلی ڕووناکی ،کە هۆیگنز لە ساڵی ١٨٠٢دا بیردۆزەکەی دانا ،زانای بەناوبانگ یۆنگ تاقیکردنەوەیەکی بەناو بانگی کرد کە هەر بە ناوی خۆیەوە ناو دەبرێت .

وێنەی (٢-٢) دەزگاکەی یۆنگ نیشان دەدات کە سەرچاوەیەکی ڕووناکی « د »ی تیایە دوور لە درزێکەوە دادەنرێت، تا شەپۆلی تەختی تاك ڕەنگ لە درزی (د) بدات وەلە دوایشدا لە هەردوو درزی ($د_1$ و $د_2$) بدات کە زۆر لە یەکترەوە نزیکن و هەمان

دووریشیان هەیە لەدرزی (د) ەوە تەرییبیشن بە (د) . خۆ ئەگەر پەردەیەك لەبەردەمی (د١ و د٢) دابنێین ئەوا شەپۆلکە نابنەڕەتی‌یەکان کە لەهەردوو درزەکەوە بڵاو دەبنەوەیەك دەگرن و

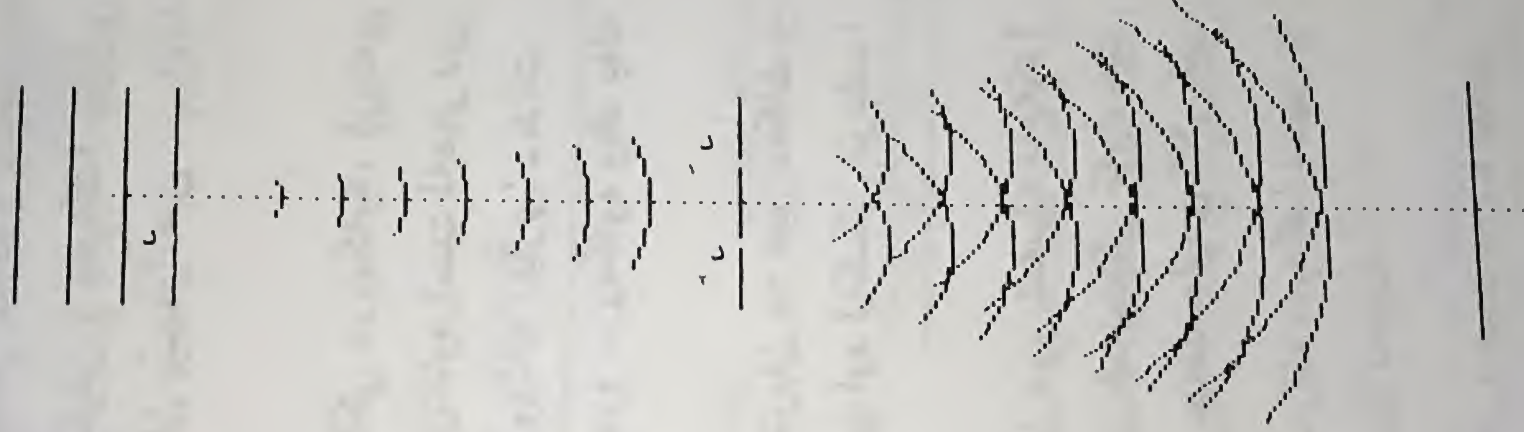
بەیەکدا دەچن و زنجیرەیەك برژۆڵەی ڕووناك (بەیەکدا چوونی دروستکەر) درووست دەکەن ،ئەویش ئەگەر هەردوو شەپۆلەکە یەك ڕەوگەیان هەبێت . وە برژۆڵەی تاریکیش (بەیەکدا چوونی لەناوبەر) دروست دەکەن ئەگەر ڕەوگەکانیان پێچەوانەبن . برژۆڵە

ڕووناکەکە لەراستی‌دا وێنەیەکی ڕووناکی درزەکەیە، (وێنەی ٢ـ٣) ئەوراستی‌یە نیشان دەدات.برژۆڵەی ناوەراست لەهەر دوو درزەکەوە وەك یەك دوورە ،لەبەر ئەوە ڕووناك دیاری دەدات . چونکە شەپۆلکە نابنەڕەتی‌یەکان لەهەردوو درزەکەوە وەك یەك

دەیگەنێ ،هەر لەبەر ئەوە یەکێکیان ئەویتریان بە هێز دەکات و دروستکەرانە بەیەکدا دەچن . ئەم ڕوداوە لەکاتی تریشدا

ڕودەدات کە جیاوازی ڕێگەی بینایی نێوان دوو شەپۆلە بەیەکدا چووەکان شەپۆلێکی تەواو یان چەندجارەی شەپۆلێکی تەواوبێت بەڵام ئەگەر ئەو جیاوازی‌یە نیو شەپۆل یان چەند جارەی تاکی نیو شەپۆل بێت ئەوا بەیەکدا چوونێکی لە ناوبەرانە بەیەکدا دەچن و ئەنجامی ئەوەش برژۆڵەیەکی تاریك درووست دەبێت .

توندی ڕووناکی برژۆڵە تاریکەکان سفر دەبێت بەڵام توندی ڕووناکی برژۆڵە ڕووناکەکان گەورەترین بریان دەبێت .



وێنەی ٢ـ٢

دەزگای یۆنگ

برژۆلەکانی ئەو بەیەکدا چوونەی لەدوو درزەوە درووست دەبن

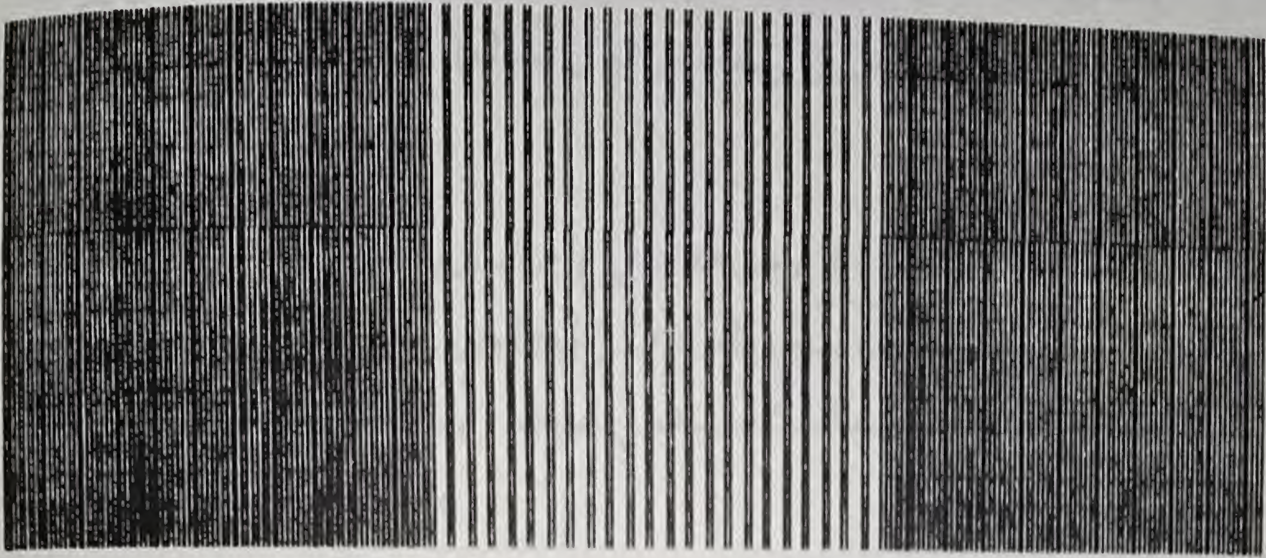
ئەم رووداوە وەنــەبـێـت ئەوە بنــوێنێت کە ووزە لەبـــرژۆڵە تاریکەکاندا ون دەبێت ولەناو دەچێت ،بەڵکو ووزەکە لەو خاڵانەوە گوازراونەتەوە کەوا نزم ترین ووزەیان هەیە بۆ ئەو خاڵانەی کەوا بەرزترین ووزەیان هەیە (یاسای پاراستنی ووزە).

لەراستیدا دوو زنجیرە شەپۆل لەهەردوو درزی (د١ ،د٢) وەوە دەردەچێت کە جیاوازی ڕەوگەیان نە دەگۆڕێت وە نە لەسەر کاتیش بەنــد دەبێت ،ئــەمــەش مەرجی بەیــەکــداچــوونی بەردەوامــە لەناوچەیەکی ناوەندەکەدا .

خۆ ئەگەر درزی یەکەم د١ بە گڵۆپێك رووناك بکرێتەوەو ، درزی (د٢)یش بە گڵۆپێکی تر رووناك بکرێتەوە ئەوا بە هیچ جۆرێك ناتوانین برژۆڵەی بەیەکدا چوون ببینین.هۆکەشی ئەوەیە کەجیاوازی نێوان ڕەوگەی ئەوشەپۆلانەی لە گڵۆپەکانەوە دەردەچن دەگۆڕێت.
خۆ ئەگەر ئەو جیاوازی‌یە بە نەگۆری بمێنێتەوە ئەوا بەو دوو سەرچاوەیە دەوترێت جووتە سەرچاوەی هاوبار .

جوتــە سەرچــاوەی هاوبــار ئەو دوو سەرچــاوەیــەیــە کە ئەوشــەپــۆلانــەی لێـیــانەوە دەردەچن لە لەرەلەردا یەکسان بن و جیاوازی ڕەوگەی نێوانیشیان برێکی نەگۆربێت و لەسەر کات بەند نەبێت .
خۆ ئەگــەر دوو شەپــۆلی وامان دەست کەوت ئەوا هەر کاتێك ڕەوگەی یەکێکیان بگۆڕێت هەمان گۆران لەویتریاندا روودەدات .
دەرکەوتنی تەرزی جیا جیا لە ڕەنگەکاندا یان لە برژۆڵە ڕەنگاو ڕەنگەکاندا لەسەر چینە تەنکەکان وەك چینی تەنکی کەفە سابون

یان چینی تەنکی نەوتی سەرئـاوکـەوتـو، نمونەن لەسەر بەیەکدا چوون لەچینە تەنکەکاندا .



وینەی ٢ـ٣

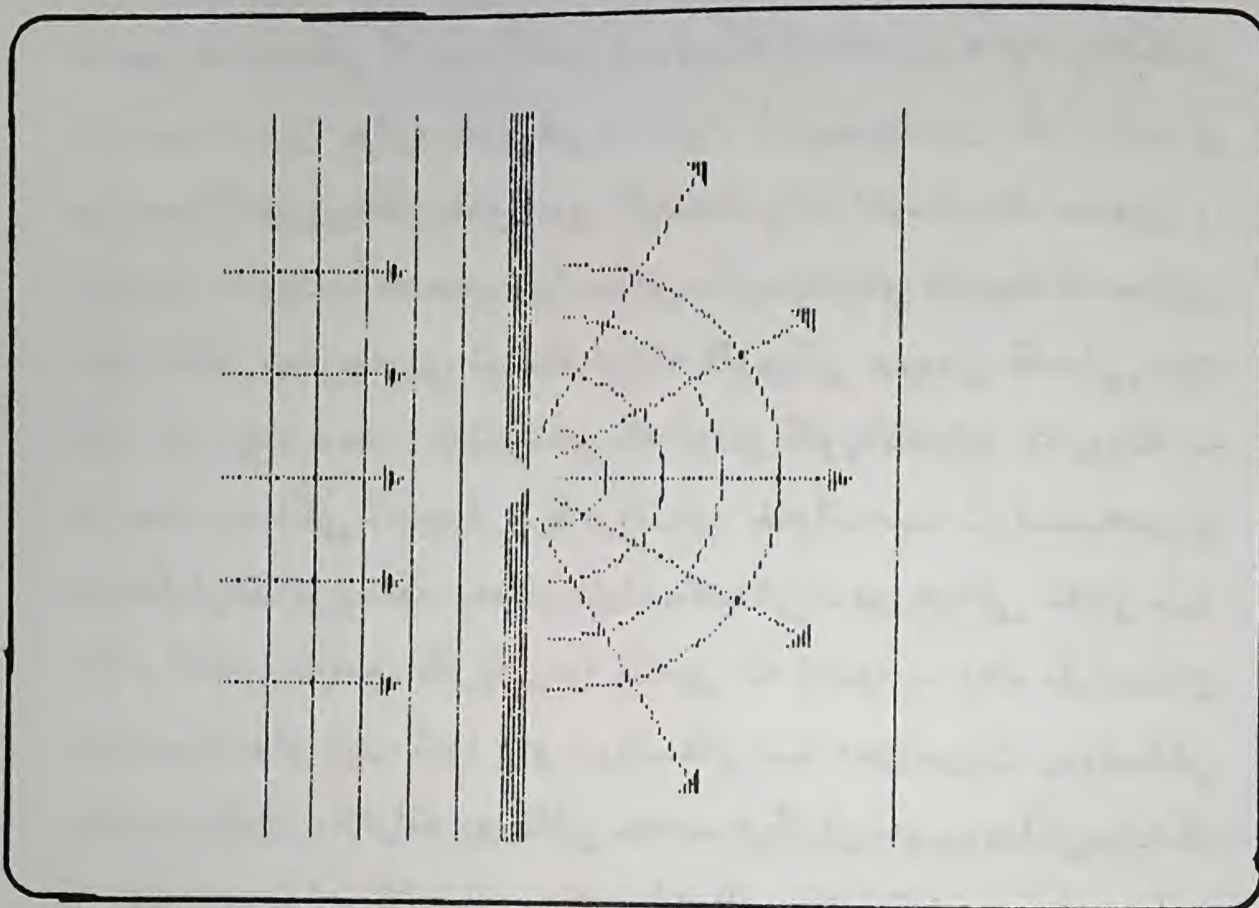
برژوڵەکانی بەیەکداچوون کە لەدوو درزەوە پەیدا دەبن

٢ـ٣ / ڕووناکی لادان Diffraction

ئەوەی دەربـارەی شەپـۆلە ڕوونـاکیی‌یەکان زانراوە ئەوەیە کە بریتین لەشەپۆلی کارۆموگناتیزیو بەهێلی ڕاست بڵاودەبنەوە، بەڵام هەر کاتێك ڕێ گرێکی بچووك (لەچاو درێژی شەپۆلەکەدا) هاتە بەردەمیـان ئەوا بەدەوریدا پێچ دەکەنەوەو لادەدەن.بە ڕووداوی بڵاوبـونـەوەی ڕوونـاکی لەناوچەی سێبەری ئەندازەیی ڕێگردا دەووترێت ڕووناکی لادان .

تا درێژای ئەو شەپوولانەی بەدرزێکدا تێپەڕ دەبن زیاتربێت ئەوا ڕووداوەکـە ئاشکراتر دەبێت لەبەر ئەوە ڕووداوی ڕووناکی

لادان لەشــەپـۆلە ڕادیۆویێکاندا زۆر ئاشکرا ترە وەك لە شەپۆلە ڕووناکی‌یـەکاندا ،وێنەی ٢ـ٤ ڕووناکی لادان لەتاکە درزێکەوە ڕوون دەکاتەوە :



وێنەی ٢ـ٤
ڕووناکی لادان لە تاکە درزێکەوە

لێرەدا تا پانی کونەکە کەم بکرێتەوە پانە برگەی ناوچە ڕووناکی‌یەکەی پشت ڕێ گرەکە زیاد دەکات ،ئەم ڕووداوە لەساڵی ١٦٤٠دا لەلایەن زانای بە ناوبانگ (گریماڵدی) یەوە دۆزرایەوەو ، زانای بەناوبانگ « هویگنز » بە هۆی بیردۆزەکەیەوە توانی باسێکی فراوانی ئەم ڕووداوە بکات :ـ هەر بەشێك لە بەشەکانی بەرەشەپۆلەکە وەك چەندەها سەرچاوەی نوێ کاری خۆی دەکات و شەپۆلکەی تری نابنەرەتی‌و یەکسان لە ڕەوگەدا بڵاو دەکاتەوە ... ئەمانەش لەنێوان یەکتردا بەیەکدا دەچن .

٢-٤ / جەمسەرگری Polarization و ڕێگەکانی جەمسەرگری

هەموو شەپۆلێکی کارۆموگناتیزی دوو ئاراستەبری هەیە، یەکێکیان ئاراستەبری بوارە کارەبایییەکەیە، ئەویتریشیان ئاراستەبری بوارەموگناتیزییەکەیەئەو دوو ئاراستەبرانە لەسەریەك ستونن و، لەهەمان کاتیشدا لەسەر ئاراستەی بڵاوبونەوەی شەپۆلەکە ستونن ،خۆ ئەگەر سەرچاوەی تیشکدانەکە گلۆپێکی جیوەی ئاسایی بێت ئەوا ئەو چەندەها ئەتۆمەی کە لەناو گلۆپەکەدایە هەریەکە بە ئاراستەیەکی نادیار دەلەرێتەوە ،لەوانەیە ئاراستەبری بوارەکارەباییەکە بەهەر ئاراستەیەکی دەورەیەکی تەواو بێت بەڵام ئەگەر بتوانین کارێکی وا بکەین کە تەنها بە یەك ئاراستەی دیاریکراو بێت ئەوا بەو ڕووناکییە دەوترێت ڕووناکی جەمسەرگیراو ، کەواتە ڕووناکی جەمسەرگیراو ئەو ڕووناکییەیە کە لە رینەوەی بوارە کارەبایییەکەی لەیەك روتەختدا دەبێت ،ستون لەسەر ئاراستەی بڵاوبونەوەکەی. دەتوانین ڕووناکی ئاسایی بە چەند ڕێگەیەك جەمسەربگرین کە ئەمانەن :

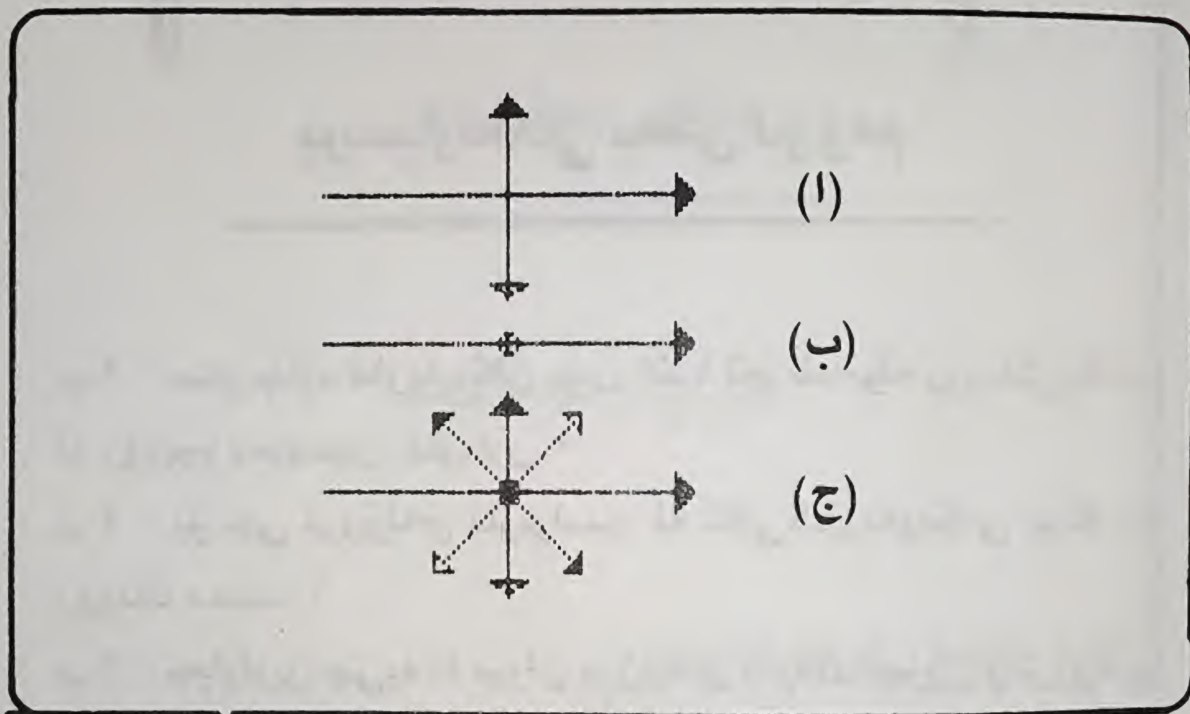
١ : جەمسەرگری بە ڕووناکیدانەوە .

٢ : جەمسەرگری بە هەڵمژینی تایبەتی .

٣ : جەمسەرگری بە شکانەوەی دووبەش .

٤ : جەمسەرگری بە پەرش بونەوە .

وا باوه كه رووناكى جەمسەرنەگیراو بە دوو یا بە كۆمەڵە هێڵێكى ستون لەسەر ئاستى بڵاوبونەوەى شەپۆڵەكە بنوێنرێت (وێنەى ٢-٥ج)، وە رووناكى جەمسەرگیراو بەتەنها هێڵێكى ستون دەنوێنرێت (وێنەى ٢-٥ أ وە ب)



وینەی ٢-٥

(ا) رووناكى ى جەمسەرگیراو : ئاراستەبرى بوارە كارەبایى یەكە كەوتوتە ئاستى لاپەرەكەوە

(ب) رووناكى ى جەمسەرگیراو :ئاراستەى بوارەكارەبایى یەكە لەسەر ئاستى لاپەرەكە ستونە

(ج) رووناكى جەمسەرنەگیراو :بوارە كارەبایى یەكە لەیەك ئاراستە پترى هەیە.

پرسیارەکانی بەشی دووەم

پ١ : سەر چاوە هاوبارەکان چین ؟ئایا ئەو شەپۆلە ڕووناکی‌یانەی لە ڕۆژەوە دەردەچن هاویارن ؟

پ٢ : بۆ چی برژۆڵەی ناوەڕاست لە تاقی‌کردنەوەکەی یۆنگ دا ڕووناک دەبێت ؟

پ٣ : جیاوازی چی‌یە لە نێوان برژۆڵەی بەیەکداچوون و برژۆڵەی ڕووناکی لادان ؟

پ٤ : بۆچی لادان بە بەکار هێنانی شەپۆلە رادیۆویەکان زیاتر ئاشکراو ڕونە وەک لە شەپۆلە ڕووناکی‌یەکاندا؟

پ٥ : ڕووناکی جەمسەر گیراو چی‌یە ؟چۆن بەوێنە دەنوێنرێت ؟



بەشی سێهەم

فیزیای کوانتەم

٣-١ بیردۆزی کوانتەم
٣-٢ رووداوی کارۆرووناکی
٣-٣ رووداوی کارۆرووناکی پێچەوانە
٣-٤ بیردۆزی رەزەرفۆرد
٣-٥ سەرنەکەوتنی بیردۆزی رەزەرفۆرد
٣-٦ ئەتۆمی بۆر
٣-٧ شەبەنگی ئەتۆمی هایدرۆجین

پرسیارەکانی بەشی سێیەم



٣- بیردۆزی کوانتەم

٣-١ پێشەکی

بیردۆزی کوانتەم وا دائەنێت کە ئاڵوگۆڕکردنی ووزە لە نێوان تیشکە ڕووناکی‌یەکان وماددەکاندا بە یەکەیەکی تاکی سەر بەخۆ دەبێت کە پێی دەوترێت فۆتۆن ،وە ووزەی هەر فۆتۆنێکیش لەسەر لەرەلەرەکەی بەندە ،واتە:

ووزەی فۆتۆن = ح ل

لێرەدا ئەگەر لەرەلەر بە لەرە چرکە بێت (ح) یش نەگۆڕی هاوکێشەکەیە، ($٦٫٦٢ \times ١٠^{-٣٤}$ جول\چرکەیە) ئەوا ووزەی فۆتۆنەکە بە جول دەبێت

نمونە : ووزەی ئەو فۆتۆنە چەندە کە درێژی شەپۆلەکەی« ٥٠٠٠ » ئەنگستروٚم بێت ؟

وەڵام :

ووزەی فۆتۆن = ح ل

لەبەر ئەوەی خێرایی ڕووناکی خر :

خر = ی ل

ی = درێژی شەپۆل

ل = لەرەلەر

$\therefore$ ووزەی فۆتۆن = $\frac{\text{ح خر}}{\text{ی}}$

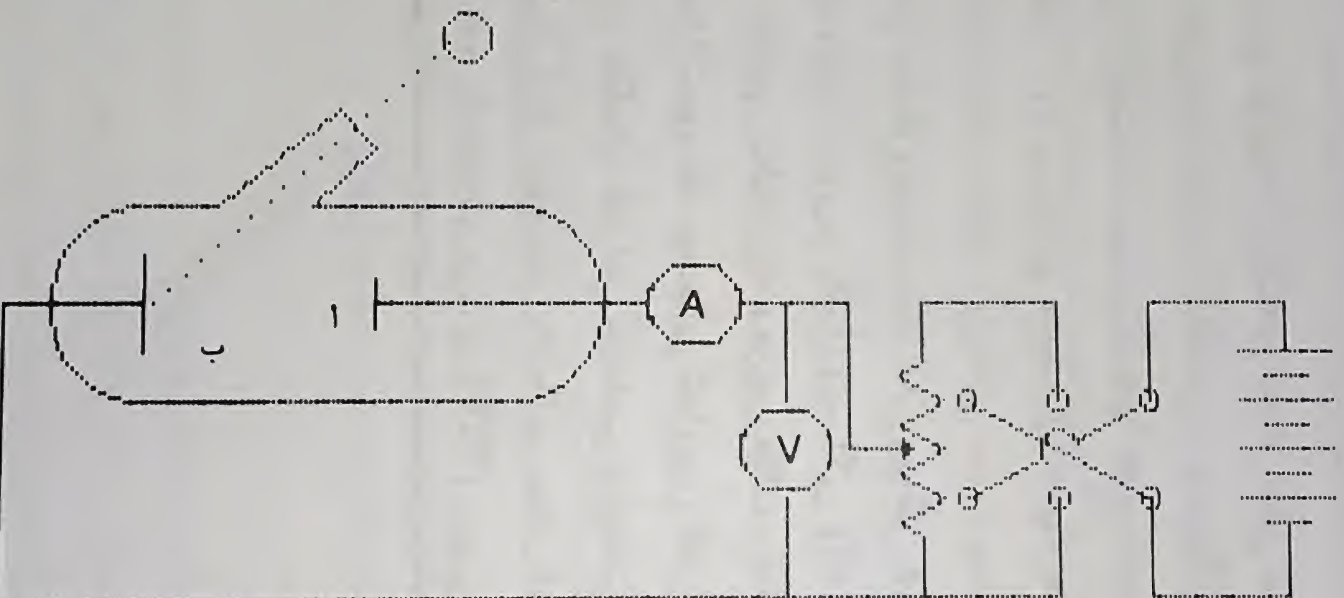
$= ٦٫٦٢ \times ١٠^{-٣٤} \text{ جول.چ} \times \frac{٣ \times ١٠^{٨} \text{ مەتر/چ}}{٥٠٠٠ \text{ ئەنگستروٚم}} \times \frac{١ \text{ ئەنگستروٚم}}{١٠^{-١٠} \text{ مەتر}}$

$= ٣٫٨٩ \times ١٠^{-١٩} \text{ جول}$

٣-٢ ڕووداوی کارۆڕووناکی

Photoelectric emission

بە هۆی ئەو دەزگایەوە کە لەوێنەی (٣-١)دا نیشان دراوە دەتوانین لەم ڕووداوە بکۆڵینەوە:



وێنەی ٣-١

دەزگای لێکۆڵینەوەی ڕووداوی کارۆ ڕووناکی

لە وێنەکەدا (س) سەرچاوەی تیشکدانەکەیە کە دەتوانرێت لەرەلەرو توندی ڕووناکی‌یەکەی بگۆڕێت.

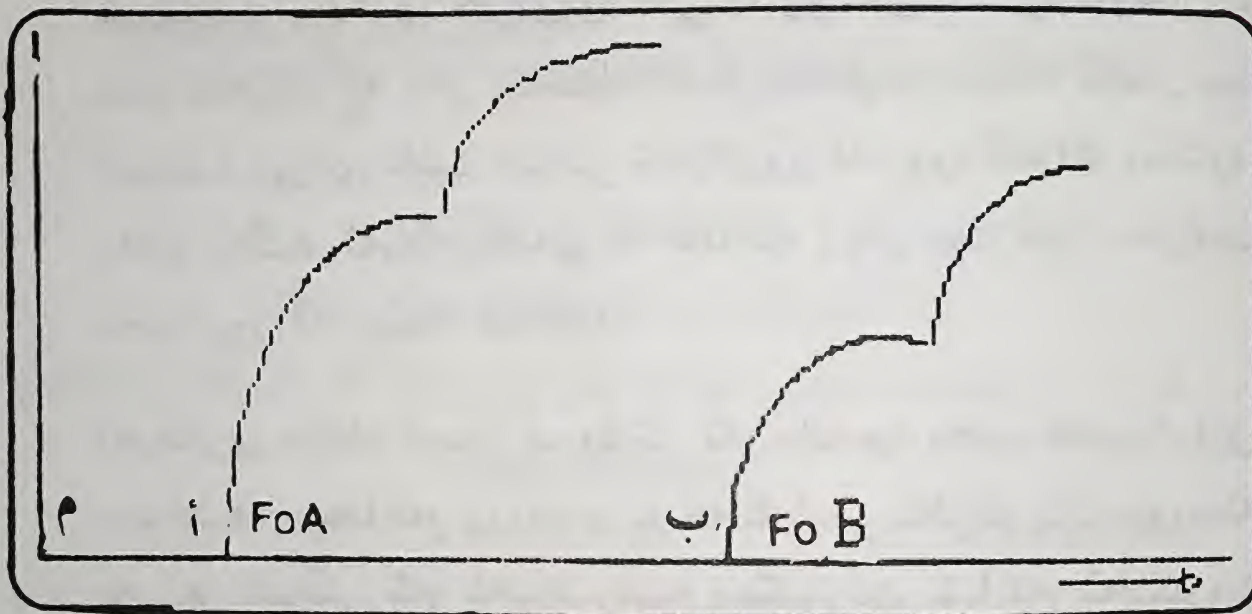
أ ، ب دوولەوحی تۆتیای نوێ و ساف کراون، لە کەمۆڵەیەکی با دەرکێشراوی داخراودا دانراون.کەمۆڵەکەش پەنجەرەیەکی کوارتزی بۆ کراوە تا ڕێگەی تێپەڕ بونی تیشکی بینراوو سەرو وەنەوشەیی‌یش بدات ، ئەگەر ئەم دەزگایە (ئەم شانەیە) لە شوێنێکی تاریکدا دابنرێت ئەوا هیچ ئەلیکترۆنێ لەلەوحەکانەوە دەرناچێت ، وە پێوەری مایکرۆ ئەمیتەرەکەش هیچ تەزوویەك ناخوێنێتەوە؛ بەڵام ئەگەر ڕووناکی سەرو وەنەوشەیی لە لەوحی(ب) بدرێت ئەوا مایکرۆئەمیتەرەکە تەزوویەکی لاواز نیشان دەدات کە پێی‌دەوترێت تەزووی کارۆڕووناکی (کە ڕاستەوانە پەیوەندی هەیە بە ژمارەی ئەلکترۆنە دەرچووەکانەوە).هەروەها تاقی‌کردنەوە ڕوونی‌دەکاتەوە کە توندیی تەزووی کارۆڕووناکی ڕاستەوانە دەگۆڕێت لەگەڵ گۆڕانی توندیی ڕووناکی بەمەرجێ لەرەلەری ڕووناکی(ل) وە جیاوازی پەستانی سەر شانەکە (ڤ) بە نەگۆڕ بمێننەوە ئەم ڕاستیەش وێنەی (٣ـ٢) ڕوونی‌دەکاتەوە .

وێنەی ٣ـ٢

وێنەی ٣ـ٢

پەیوەنـدی توندی تەزووی کارۆ رووناکی بەتوندی روناکی‌یەوە بە نەگۆڕانی لەرەلەری رووناکی‌و جیاوازی پەستانی شانەکە

بەڵام ئەگـەر لەرەلەر بگـۆڕین بە مەرجێك توندی رووناکی یەکەو جیاوازی پەستان نەگۆڕێن ئەوا ئەنجامی وامان دەست دەکەوێت کە لەو ئەنجامانە بچیت لەوێنەی (٣ـ٣)دا روون کراوەتەوە.



وێنەی ٣ـ٣

پەیوەندی‌ی تەزووی کارۆرووناکی بەلەرەلەرەوە بە نەگۆڕانی توندیی رووناکی و جیاوازی پەستان بۆ دوو میتالی جیلواز A **و** B

هەردو برگەی (م أ و م ب) لەوێنەی (٣ـ٣)دا ئەوە دەنوێنێت کە بۆ هەر ماددەیەك تیشکی بکەوێتەسەر لەرەلەرێکی تایبەتی خۆی هەیە کە ئەگەر لەوە کەمتری بکەوێتە سەر روداوی کارۆرووناکی رونـادات و ، بەو لەرەلەرە دەووتـرێـت لەرەلەری مۆڵەقـە وە (لەوێنـەی(٣ـ٣)دا بە Fo نێونراوە تایبەت مەندی ئەو ماددەیەیـە کە تیشکـەکـە لێ‌ی‌دەدات ، بەو درێـژی‌یـە شەپۆلەی لەگەڵ

لەرەلەری مۆڵەقەدایە دەووترێت درێژیی شەپۆلی مۆڵەقە ،کەواتە ئەگەر ڕووناکیی‌یەك کە درێژیی شەپۆلەکەی لە درێژی شەپۆلی مۆڵەقە زیاتر بێت لەڕوویەك بدات ڕوداوی کارۆ ڕووناکی ڕوناداتهەر چەندە توندیی **ڕووناکی**یەکەش زیادبکرێت .

ئەمەش ئەوە دەگەیێنێ کە ڕووناك کردنەوەی ڕووی میتالێك لەهەندێ باری **گونجاودا** ئەبێ بەهۆی ئازادبوونی هەندێ ئەلیکترۆنی میتاڵەکەو دەرچوونیان لەڕووەکەیەوە،بەم ڕوداوە دەوترێت ڕوداوی کارۆڕووناکی.لە وێنەی(٣-٣)وە ئەوەمان بۆ دەردەکەوێت کە هەر تیشکێك لەرەلەرەکەی لە مۆڵەقە کەمتر بێت ئەوەندە ووزەی نابێت بتوانێ ئەلیکترۆن لە رووە کانزاکە بکاتەوە؛ بەڵام ئەگەر لەرەلەرەکەی لە مۆڵەقە زیاتر بێت ئەوا دەتوانێت ئەلیکترۆن لە ڕووەکە بکاتەوە.

لەرەلەری مۆڵەقە لەسەر سروشتی ئەو ماددەیە بەندە کەتیشك لێ‌ی دەدات.هەروەها ئەو ووزەیەی بۆ هەڵکەندنی ئەلیکترۆنێك پێویستە بەپێی شوێنی ئەو ئەلیکترۆنە دەگۆرێت ،تا ئەو ئەلیکترۆنە لەڕووەکەوە نزیك بێت ووزەیەکی کەمتری دەوێت بو جیابونەوە وەك لەو ئەلیکترۆنەی دەکەوێتە قوڵایی ڕووەکەوە .
بۆ جیابوونەوەی هەر ئەلیکترۆنێك لە ڕوەکەوە پێویستە برێك لە ووزەکەی بداتێ.بەو برە ووزەیە دەوترێت پابەندەئیش میتالی ڕوەکە (ش د) (کەمترین وزەی ئەلیکترۆنێك بەکاری‌دێنێ بۆ پچرانی بەستنی بەڕووەکەوە) خۆئەگەر ئەو وزەیەی ئەلیکترۆنەکە وەری‌گرتووە (ح ل) لە (ش د) زیاتربێت،ئەوا ئەلیکترۆنەکە لەڕوەکە جیادەبێتەوەوە خێرایی‌و جوڵەوزەیەکی دیاری‌کراویش دەبێت کە یەکسانە بەجیاوازی نێوان ئەو وزەیەی ئەلیکترۆنەکە وەری‌گرتووە وە ئەو بەشەی کەوا بەکاری‌هێناوە بۆ دەرچوون لەڕووەکەوە.

ئەگەر تیشکێك لەرەلەرەکەی «ل» بێت بەر رویەك بکەوێت ،ئەوا گەورەترین جوڵە وزەی ئەو ئەلیکترۆنەی لە روەکەوە دێتە دەرەوە هاوکێشەکەی ئاینشتاین دیاری دەکات :

$$\frac{١}{٢} \text{ ب خ}^{٢} = \text{ح ل} - \text{ش د}$$

لێرەدا :

ب = بارستایی ئەلیکترۆنە دەرچووەکە

خ = خێرایی ئەلیکترۆنەکە = $\frac{\text{٢×گەورەترین جوڵەوزە}}{\text{ب}}$

ح = نەگۆڕی پلانك

ل = لەرەلەری تیشکە رووناکییەکە

ش د = پابەندە ئیشی میتالی ئەو ڕوومیە کە ئەلیکترۆنەکەی لێیەوە دەرچووە

٣-٣ رووداوی کارۆرووناکی پێچەوانە

Inverse photo electric emission

گەورەتـرین جوڵە ووزەی ئەو ئەلیکتـرۆنانەی لە گەردیلەکانی ماددەیـەکەوە دەردەچێت،کاتێك ئەو ماددەیە بەو فۆتۆنانە رووناك دەکرێتەوە کە ووزەی هەریەکەیان (ح ل) جول بێتەدەتوانرێت بەم هاوکێشەیەی خوارەوە بدۆزرەوە.

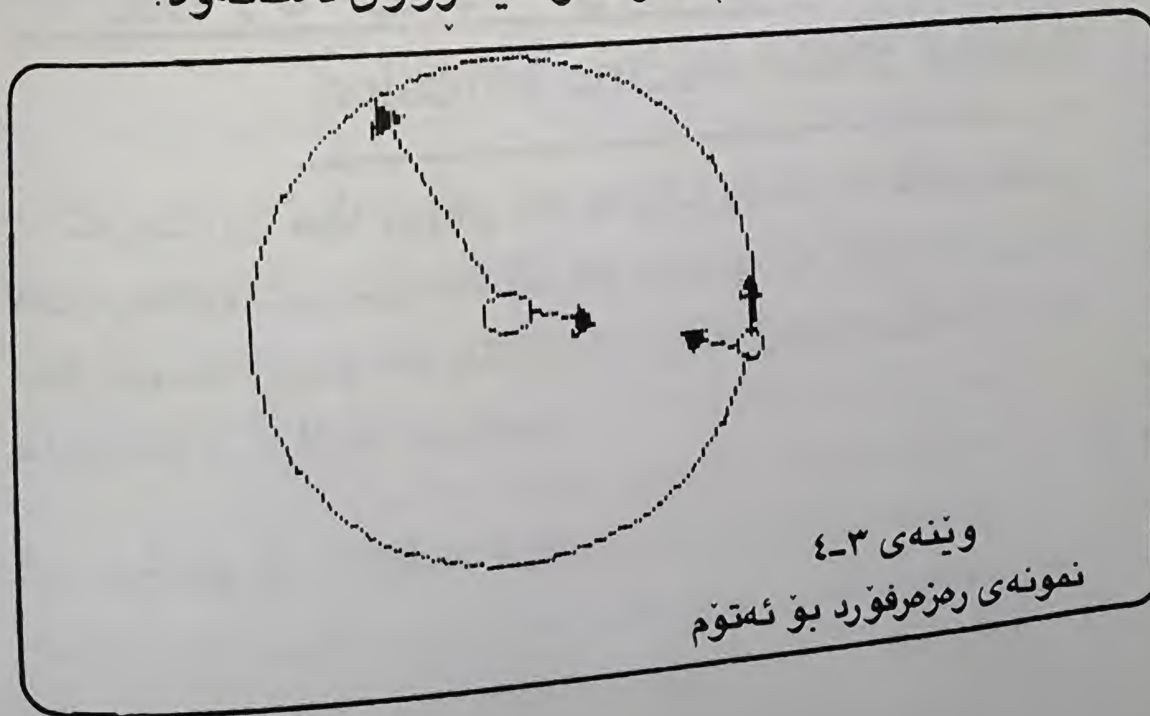
$$\frac{١}{٢} \text{ ب خ}^{٢} = \text{ح ل} - \text{ش د}$$

پێـچـەوانــە کردنــەوەی ئەم رووداوە پێی‌دەوتــرێت رووداوی کارۆرووناکی پێچەوانە ،کە بریتی‌یە لە دەرچوونی فۆتۆن بەهۆی **ئەلیکترۆنە تیژرەوەکانەوە** ،نمونەش بۆ ئەوە بەرهەم هێنانی تیشکی **ئێکسە لە** ئەنجامی بۆردومان کردنی نیشانەیەکی میتال بە گوررە ئەلیکترۆنێکی یەکسان لەخێرایی داو لەلولەیەکی تایبەتی‌دا.لێرەدا جوڵە ووزەی ئەلیکترۆنەکان بۆ فۆتۆنی تیشکی ئێکس دەگۆرێت کە ووزەی هەریەکەیان (ح ل)دەبێت .

٣ـ٤ / بیردۆزی رەزەر فۆرد

زانــای بەنــاوبانگ (رەزەر فۆرد) لە ساڵی ١٩١٤ز دا بیردۆزە ئەتۆمی‌ییەکەی دانا ،بەپێی ئەم بیردۆزەیە ناوکێك لە ناوەراستی ئەتـۆمـدا هەیە ،بە دەوری ئەو ناوکەدا ئەلیکترۆنی بارگە سالب دەسورێتەوە ، نیوە تیرەی ناوکی ئەتۆمەکە نزیکەی $١٠^{-١٤}$ مەترە لە کاتێکدا نیوەتیرەی ئەتۆمەکە خۆی نزیکەی $١٠^{-١٠}$ مەترە .

وێنەی (٣ـ٤) ئەو نمونەیە روون دەکاتەوە.

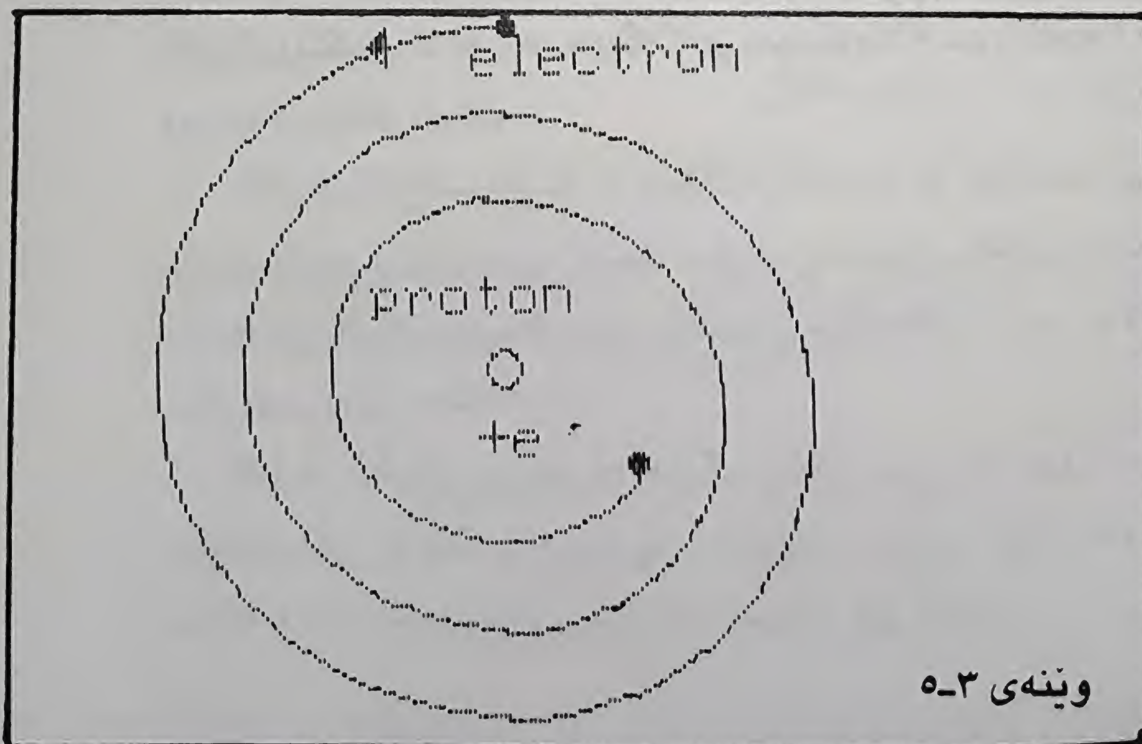


وێنەی ٣ـ٤
نمونەی رەزەرفۆرد بۆ ئەتۆم

٣ـ٥ / سەرنەکەوتنی بیردۆزی رەزەر فۆرد

بەپێی بیردۆزی کارۆمـوگناتیزی هەموو بارگەیەکی ناودراو ووزە تیـشـک دەدات،بەڵام ئەو ئەلیـکـتـرۆنـەی بەدەوری ناوکـدا دەسوورێنەوە هیچ ووزەیەك تیشك نادات هەرچەندە بەتاودانیش دەجولێنەوە . وە بەڵگە بۆ ئەو ووزە تیشك نەدانە ئەوەیە کە ئەگەر هاتـوو ئەلیکترۆنەکە ووزە تیشك بدات ئەوا ووزەکەی خۆی کەم دەبێتـەوەو بەردەوام ئەبێت لەنـزیك بوونەوە لە ناوك بەرێگەیەکی پێچـاوپێـچ تا دەکـەوێتـە ناوی.بروانـە وێنـەی (٣ـ٥)، وە ئەم رووداوەش بەشێکی زۆرکەم لە چرکەیەك دەخایەنێ .

کەوابی نمـوونـەی رەزەرفۆرد بۆ ئەتۆم ناگونجێ لەگەڵ بیردۆزی کارۆمـوگنـاتیـزی کە دەڵی : ئەگەر هاتوو ئەتۆمێکی وەك ئەتۆمی رەزەرفـۆرد هەبێت ئەوا ئەو ئەتۆمە دەست بەجێ ووزەکەی وون دەکات و سیستمی ئەتۆمەکە لەناو دەچێت .



وێنەی ٣ـ٥

٣ ـ ٦ ئەتۆمی بۆر

زانای بەناوبانگ (بۆر) لەساڵی ١٩١٣ دا هەوڵێکی زۆری‌دا بۆ لێکدانەوەی ئەنجامەکانی رەزەر فۆرد،بۆ ئەو مەبەستە بچوکترین و سادەترین ئەتۆمی وەرگرت کە ئەتۆمی هایدرۆجینە،کە لە ناوکێك و تەنها یەك ئەلیکترۆن پێکهاتووە ،بۆر لەو راستی‌یە لای‌نەدا کە ئەلیکترۆن بە دەوری ناوکدا لەسەر خولگە دەسوورێتەوە وە ئەم خاڵانەی خوارەوەی وەك بنچینەیەك دانا :

١ : خولگەی ئەلیکترۆن بە بواری دیاری کراوی ووزە دیاری دەکرێت.خولگەی ئەلیکترۆنەکانیش تایبەتی‌یە و چەند ئاستێکی خۆی هەیە پێی دەووترێت ئاستەکانی ووزە ،ئەلیکترۆن لە هەر یەکە لەم ئاستانەدا ووزەیەکی دیاری‌کراوی هەیە ،نزیکترین ئاست لەناووکەوە کەمترین ووزەی هەیە، دورترین ئاستیش لە ناووکەوە گەورەترین ووزەی هەیە لە چاو ئاستەکانی تردا .

ئەلیکترۆنێکیش تا لەسەر خولگەکەی بمێنێتەوە لە سورانەوەدا هیچ ووزەیەك تیشك نادات .

٢ : کاتێك ئەلیکترۆنێك لە خولگەیەکەوە بۆ خولگەیەکی تر دادەبەزێت برێك ووزە تیشك دەدات بەشێوەی فۆتۆن.هەڵبەزو دابەزی ئەلیکترۆنەکانیش لەنێوان خولگەکاندا ئەم خاڵانەی خوارەوە روونی دەکاتەوە :ـ

أ : کاتێك ئەلیکترۆنێك لە خولگەیەکی دوور لە ناووکەوە بۆ خولگەیەکی نزیکتر دادەبەزێت جیاوازی ووزەی نێوان ئەو دوو خولگەیە بە شێوەی فۆتۆن تیشك دەدرێت .خو ئەگەر :

و$_{١}$: ووزەی خولگە نزیکەکە بنوێنێ

و$_{٢}$: ووزەی خولگە دوورەکە بنوێنێ

و : جیاوازی ووزەی نێوان هەردوو خولگەکە بێت

ح : نەگۆری پلانك بێت

ل ۰ لەرەلەری فۆتۆنە دەرچووەکە بێت ،ئەوا

و$_{٢}$ - و$_{١}$ = و=ح ل

واتە ووزەی فۆتۆنە تیشك دراوەکە لە سەر جیاوازی ووزەی نێوان هەردو خولگەکە بەندە.

ئەو ئەلیکترۆنەی لەسەر خولگەیەك دەسوورێتەوە گۆشە تەوژمێکی هەیە یەکسانە بە $\frac{ح}{٢ژ}$ یان چەند جارەی ئەو برە ، واتە گۆشە تەوژمیش لە برە کوانتەمیەکانە .

ب × خ × نت = ن حَ

نت = نیوەتیرەی خولگەی ئەلیکترۆن .

کە: حَ = $\frac{ح}{٢ژ}$ = ١ر٠٥ × ١٠$^{-٣٤}$ جول.چرکە

وە : ژ = ڕێژەی نەگۆر

ن = ١، ٢، ٣ .... (کوانتەمە ژمارە)

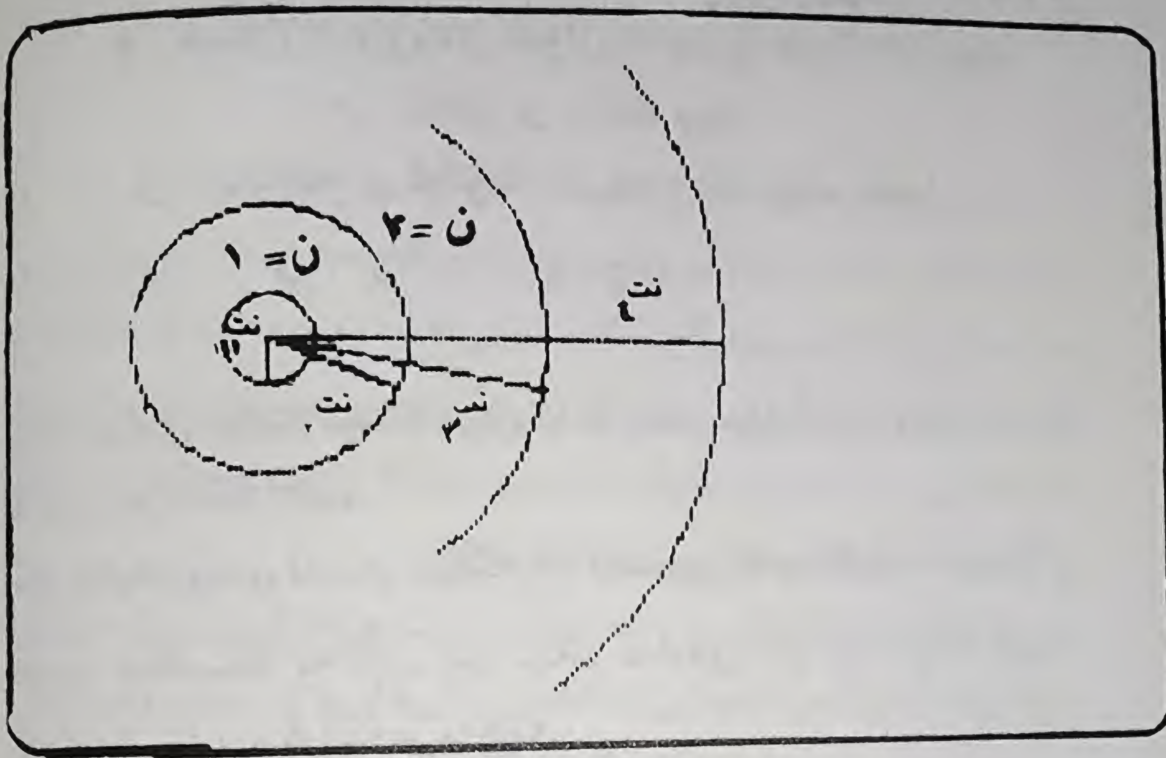
دەتوانین نیوەتیرەکانی خولگەی ئەلیکترۆنە سوراوەکان بەدەوری ناوکدا (کە لە یەك پرۆتۆن پێکهاتبێ) بەئاسانی وەکو خوارەوە بدۆزینەوە :

نت = ن^{٢} × (٠ر٥٣) ئەنگستروٚم

نت$_{١}$ = ٠ر٥٣ ئەنگستروٚم، ن = ١

نت$_{٢}$ = ٠ر٥٣ × (٢)^{٢} ئەنگستروٚم، ن = ٢

ئەمـانـەش لەو خولگـانەیە کە ئەلیکترۆن بۆیھەیە تیا بمێنێتەوە بێئەوەی هیچ ووزە تیشک بدات



وێنەی (٣ـ٦)

نیومتیرەکانی خولگەکانی ئەتۆمی بۆر کە ئەلیکترۆن بۆی هەیە تیایا هەبێت

ئاستەکانی ووزەی ئەتۆمی بۆر کە وێنەی (٣ـ٧) ڕوونی دەکاتەوە یەکسانە بە :

$$و = -١٣٫٥ / ن^٢$$

نیشانە سالبەکەش ئەوە دەنوێنێت کە لە نێوان ئەلیکترۆن و ناوکی ئەتۆمەکەدا هێزی کێش کردن هەیە .

کاتێك ن = ∞

ئەوا دووری نێوان ئەلیکترۆن و پرۆتۆنەکە بڕێکی بێ پایان (∞) دەبێت ،ئەوکاتەش .

و = سفر

ئاستی ئایۆنی

n=3

ئاستی بزوێنراو

n=2

ئاستی دامرکاو

n=1

وێنەی ٣ ـ ٧

ئاستەکانی ووزەی ئەتۆمی هایدرۆجین

٣ ـ ٧ شەبەنگی ئەتۆمی هایدرۆجین

وێنەی (٣ ـ ٧) نموونەی ئەو ئەتۆمی هایدرۆجینە ڕوون دەکاتەوە کە بۆر دای نابوو، ئەلیکترۆنەکانی ئەتۆمی هایدرۆجینی ئاسایی لە نزمترین ئاستی ووزە دایە کە (ن = ١)، بەو ئاستەش دەوترێت ئاستی دامرکاندن یان ئاستی زەوی یان ئاستی ئارام گرتن .

بەڵام ئەگەر بەگەرم کردن یا بەریەك کەوتن یان بە تیشك هەڵژین ببزوێنرێت ئەوا ئەلیکترۆنەکان لە ئاستی دامرکاندنەوە (ن = ١) بەرەو ئاستێکی ووزە و تەوژم بەرزتـر دەچێت ، ئەم چوونەشیان دەکـەوێتـە سەر بری بزوانـدنەکانیان و بڕی ئەو ووزەیەش کە ئەتۆمەکە هەڵیدەمژێت .

بەڵام ئەو ئەتـۆمـەی دەبـزوێنـرێت ئەوەنـدە نابـات بۆ بارە دامرکاوەکەی دەگەڕێتەوە پاش ئەوەی ئەلیکترۆنەکە دەچێتە سەر ئاستێك لەو ئاستە ناوەکی‌یانەی کە ووزەکەی کەمترە . وە هەر کاتێ ئەو ئەلیکترۆنە دوور بڕوات ئەوا ووزەکەی و ووزەی ئەو فۆتۆنەش کە ئەتـۆمـەکـە تیشکی دەدات زۆرتر دەبێت ، ئەنجامی ئەوەش لەرەلەری ئەو تیشکـەی لە ئەتۆمەکەوە دەردەچێت برێکی بەرزی دەبێت ، کاتێـك ئەلیکتـرۆنێك لە ئاستێکی دیاری‌کراوەوە (ن) بۆ ئاستێکی تر دادەبەزێت ، بۆ نموونە بۆ ئاستی (ن١) ئەوا بری ئەو ووزەیەی تیشکی دەدات یەکسان دەبێت بە جیاوازی ووزەی نێوان ئەو دوو ئاستە ، واتە :

Δو = - نەگۆر (١/ن² - ١/ن²١)

Δو = نەگۆر (١/ن²١ - ١/ن²)

وەبە پیاچوونەوەیەکی دانانەکەی بۆردا دەبینین :

Δو = ح ل یان : و = ح خر/ی

بەڵام : خر = ی ل

کە: خر = خێرایی رووناکی

ل = لەرەلەر

ی = درێژی شەپۆل

وە بەخستنە بری Δ و لە هاوکێشەی (١)دا دەبینین

١/ی = نەگۆری ریدبرگ (١/ن²١ - ١/ن²)

دەتوانین دوا هاوکێشە بۆ دۆزینەوەی درێژی شەپۆلی ئەو تیشکە ڕووناکی‌یە بەکاربهێنین کە لە ئەتۆمە بزوێنراوەکەی هایدرۆجینەوە

دەردەهێنێت.شەبەنگە هێڵەکانی ئەتۆمی هایدرۆجین دەکەوێتە کۆمەڵە زنجیرەیەکەوە کە بەزانینی (ن) و (ن١) بڕی هەریەکەیان دیاری دەکرێت ، هەموکاتێك (ن) لە (ن١) گەورە تردەبێت ، وە ناوی هەر زنجیرەیەکیش بەناوی ئەو زانایەوە ناونراوە کە دۆزیویەتی یەوە.

وە یەکەم زنجیرەی لایمانە :

ئەم زنجیرە کە دەکەوێتە ناوچەی تیشکی سەرەو وەنەوشەیی یەوە ، لە ئەنجامی دابەزینی ئەلیکترۆنەکان لە ئاستە ووزە بەرزەکانەوە بۆ ئاستی یەکەم (کەنزمترین ئاستە ، لێرەدا) دیاری دەدات

ن١ = ١ ، ن = ٢ ، ٣ ، ٤ ... زنجیرەی لایمان Lyman series

وە ئەنجامی دابەزینی ئەلیکترۆنەکان بۆ ئاستی دووەم زنجیرەی بالمەر دیاری دەدات : لێرەشدا :

ن١ = ٢ ، ن = ٣ ، ٤ ، ٥ زنجیرەی بالمەر . Balmer series

ن١ = ٣ ، ن = ٤ ، ٥ ، ٦ زنجیرەی پاشن. Baschen series

ن١ = ٤ ، ن = ٥ ، ٦ ، ٧ زنجیرەی براکت. Brackett series

ن١ = ٥ ، ن = ٦ ، ٧ ، ٨ زنجیرەی پفۆند.

ئەم پێنج زنجیرەیە لەوێنەی (٣ ـ ٨)دا بەهۆی ئاستەکانی ووزەی ئەتۆمی هایرۆجینەوە نیشان دراوە :

ن∞

ن= ٤

ن = ٣

ن = ٢

ن = ١

براكت

باشن

بالمەر

وێنەی (٣ ـ ٨)

شەبەنگە هێڵەکانی ئەتۆمی هایدرۆجین





پرسیارەکانی بەشی سێهەم

پ ١ / دەقی بیردۆزی کوانتەم کە زانای بەناوبانگ پلانک دایـنا چی‌یە ؟

پ ٢ / جیاوازی چی‌یە لە نێوان رودا وی کارۆڕووناکی و ووداوی بەرهەم هێنانی تیشکی ئێکس ؟

پ ٣ / مەبەست چی‌یە لە :

ا ـ ئەتۆم لەئاستی دامرکانەوەدا ؟

ب ـ ئەتۆم لە باری بزوێنراودا ؟

پ ٤ / ئەو هاوکێشە کامەیە کە بۆ پێوانی درێژی ئەو تیشکە بەکار دەهێنرێت کە لە ئەتۆمێکی بزوێنراوی هایدرۆجینەوە دەردەچێت؟

پ ٥ / چۆن دەتـوانیت ئەتـۆمێکی بزوێنـراو بۆ باری دامـرکاو بگەڕێنیتەوە ؟

بەشی چوارەم

● بیردۆزی لەیزەر

٤ـ ١ تێڕوانینێکی مێژوویی دەربارەی لەیزەر
٤ ـ ٢ بنچینەکانی ئیش کردنی لەیزەر
٤ ـ ٣ دەرچـــوون و هەڵمـژینی ڕووناکی
٤ ـ ٤ دابەش بوونی پێچەوانە
٤ ـ ٥ پێـویستی‌یـە بنەڕەتی‌یەکانی بەرهەم هێنانی لەیزەر
٤ ـ ٦ تایبەت مەندیەکانی تیشکی لەیزەر .

پرسیارەکانی بەشی چوارەم

٤ ـ بیردۆزی لەیزەر

٤ ـ ١ تێڕوانینێکی مێژوویی دەربارەی لەیزەر

مەیزەرەکان و لەیزەرەکان بەو دەزگایانە دەووترێن کە توانای بەتین کردن ، یان بەرهەم هێنانی تیشکیان هەیە بە تیشکدان بە بزواندن .

لە ساڵی ١٩٥٤ دا زانای بەناوبانگ (تاونز) Townes قوتابی‌یەکانی لە زانکۆی کۆلۆمبیا توانیان ئەو بیرۆکەیە بهێننەدی کە (ئاینشتاین) لە ساڵی ١٩١٧دا بڵاوی کردبووەوە ، توانیان یەکەم دەزگای مەیزەر دروست بکەن و ، بۆ بەتین کردنی تیشکێک بەکاری بهێنن ، کە لەرەلەرەکەی ٢٣٫٨٧ × ١٠^٦ لەرە/چرکە بێت و، درێژی شەپۆلەکەشی ١٫٢٥سم بێت.بۆ ئەو مەبەستەش ئامۆنیایان وەك ناوەندێکی چالاك لەدەزگاکەیاندا بەکارهێنا .

ووشەی مەیزەر لەکۆکردنەوەی پیتی یەکەمی ئەم ووشانەی خوارەوە پێك دێت :

Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation

واتە : بەتین کردنی شەپۆلە مایکرۆوێکان بە بەکارهێنانی تیشکدان بە بزواندن .

بەکارهێنانی مەیزەر بۆ دروست کردنی لەرەلەری شەپۆلی مایکرۆوی بەچوستی‌یەکی بەرز ، ڕێ خۆشکەری گەلێ

لەزانـاکان بوو بۆ بەتین کردن و بەرهەم هێنانی ڕووناکی و

دروست کردنی دەزگای لەیزەر .

ووشەی لەیزەریش لە پیتی یەکەمی ئەم ووشانەی خوارەوە

پێك دێت : **Light Amplification by Stimulated Emis sion of Radiation**

واتـە بەتـین کردنی ڕوونـاکی بە بەکارهێنانی تیشکدان بە بزواندن .

لە ساڵی ۱۹۵۸ دا

زانای فیزیایی ئەمەریکی (تاونز) دەزگایەکی لەیزەری داهێنا ؛ بەڵام بەکردار بەکاری نەهێنا چونکە نەیتوانی ئەو ماددە چالاکە یا ئەو ناوەندە چالاکەی تیا دابنێ کە بۆ بەرهەم هێنانی تیشکی لەیزەر پێویستە .

دوایئـەوە تاقیکـردنـەوە بەردەوام بوو تا ئەوەبو لە ساڵی ۱۹٦۰ دا زانای بەناوبانگ (مایمان Maiman) توانی بیرۆکەکەی تاونز دوای چەند ڕۆژێك لە بڵاوکردنەوەکەیەوە بهێنیتەدیویەکەم شەپـۆلی لەیـزەری ڕووناکی بهێنێتە بەرهەم،ئەو دەزگا لەیزەرەی مایمـان دروستیکرد پێی دەووترێت لەیزەری یاقوت ، هەروەها پێشی دەووترێت لەیزەری دۆخی ڕەقی، چونکە ناوەندە چالاکەکەی ماددەیەکی ڕەق بوو ..

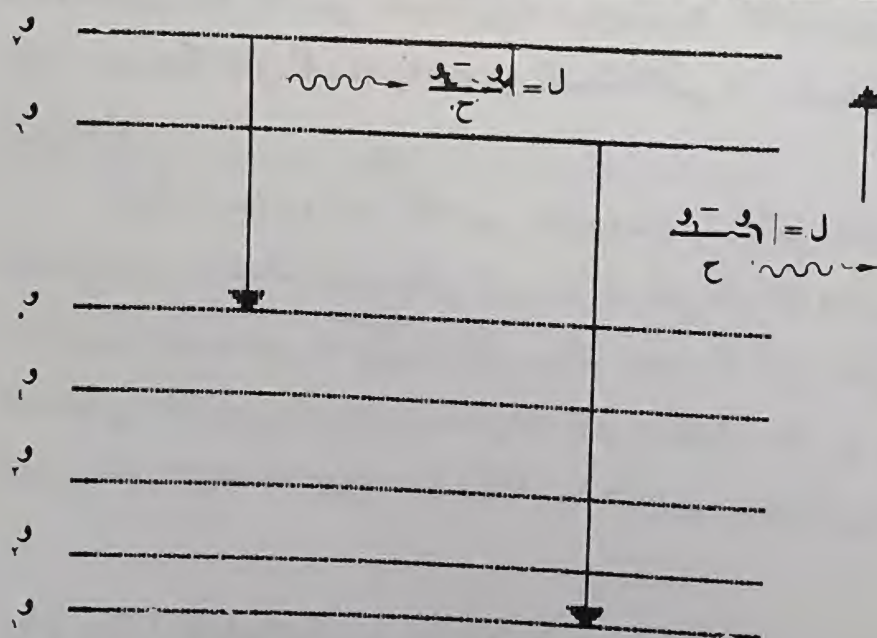
وە لە ساڵی ۱۹٦۱ز دا زانـایـەکی تر (عـەلیجـاڤـان) لە تاقیگەکانی بلتفون دا توانی یەکەم لەیزەری گازی ئیش پێ بکات بۆ ئەو مەبەستەش تێکەڵێکی لە گازی هیلیۆم و نیۆنی بەکارهێنا بەم لەیـزەرە دەووتـرێت (لەیـزەری هیلیـۆم ـ نیـۆن) ، لەیـزەری نیمچەگەیەنەرەکان بۆ یەکەم جار لە ساڵی ۱۹٦۲ دا هاتە کایەوە ، وە لە ساڵی ۱۹٦۳دا لەیزەری شلەکان دۆزرایەوە ، دوای ئەویش

لەیزەرە کیمیاوییەکان .

ئێستاش زاناکان لە لیفەرمور خەریکی تاقی کردنەوەی لەیزەرێکی نوێن پێی دەووترێت نۆڤیت **Novette** ، ئەم لەیزەرە توانای گەرم کردنی ماددەکانی تا پلەیەکی ئەوتۆ هەیە کە یەکسان بێت بە پلەی گەرمیی ناوجەرگەی خۆر .

٤ ـ ٢ ئاستەکانی ووزەی ئەتۆم

ئەلیکترۆنەکان لە ناو ئەتۆمدا لە سەر خولگەی دیاریکراو دەسووڕێتەوەو ، ووزەی هەر ئەلیکترۆنێکیش پەیوەندی بەو خولگەیەوە هەیە کە لەسەری دەسووڕێتەوەو ، هەرکاتێکیش ووزەی ئەلیکترۆنەکە گۆڕا ئەوا لە خولگەیەکەوە بۆ خولگەیەکی تر لە ناو هەمان ئەتۆمدا دەڕوات.بۆ ئەوەی ئەلیکترۆنێك لەخولگەیەکی ووزە



وێنەی (٤ ـ ١)
هێڵکاری ئاستەکانی ووزە

نزمەوە بۆ خولگەیەکی ووزە بەرز بڕوات ئەوا پێویستە بڕێك ووزە لە دەرەوەی ئەو ئەتۆمەوە هەڵمژێت ، بە پێچەوانەشەوە ئەگەر ئەلیکترۆنێك لەخولگەیەکی ووزە بەرزەوە بۆ خولگەیەکی ووزە نزم بڕوات ئەوا بڕی ئەو ووزە زیادەیەی هەیەتی تیشکێ دەدات ، کەواتە ئاستەکانی ئەلیکترۆن لە ئەتۆمدا دیاری کراون و هەموو ئەتۆمەکانیش وەك یەك نین لەم بارەیەوە .
وێنەی (٤ ـ ١) هێڵکاری ئاستەکانی ووزە دەردەخات .

هەر هێڵێکی ئاسۆیی لە وێنەکەدا ئاستێکی دیاریکراوی ووزەی ئەتۆمەکە دەنوێنێت ، لەوێنەکەدا تا بەرەو ژوور بڕۆین ووزە بەرەو زیادبوون دەڕوات و تا بەرەو خواریش بڕۆین ووزە بەرەو کەم بوون دەڕوات و بەو ئاستەش کە کەمترین ووزەی هەبێت دەوترێت ئاستی دامرکاندن یان ئاستی زەوی GroundState کەواتە ئاستی دامرکاندن بەو ئاستی ئەلیکترۆنە دەووترێت کەلەباری ئاساییدا بێت . وە جگە لەو ئاستە بەهەموو ئاستەکانی تر دەووترێت ئاستی بزوێنراو .

لەوانەیە ووزەی گەرمی جاروبار بتوانێ ئەلیکترۆن لە ئاستێکەوە بۆ چەند ئاستێکی تری نزیك ئەو ئاستە بەرێت ؛ بەڵام بە زۆری پێویستی بە ووزەیەکی زیاتر هەیە تا ئەو ئەلیکترۆنە بۆ ئاستێکی بەرزتر بەرێت.ڕێگەیەك لەو ڕێگایانە کە بۆ جێبەجێ کردنی ئەو مەبەستە پێویستە ڕێگەی هەڵمژینی ڕووناکییە .

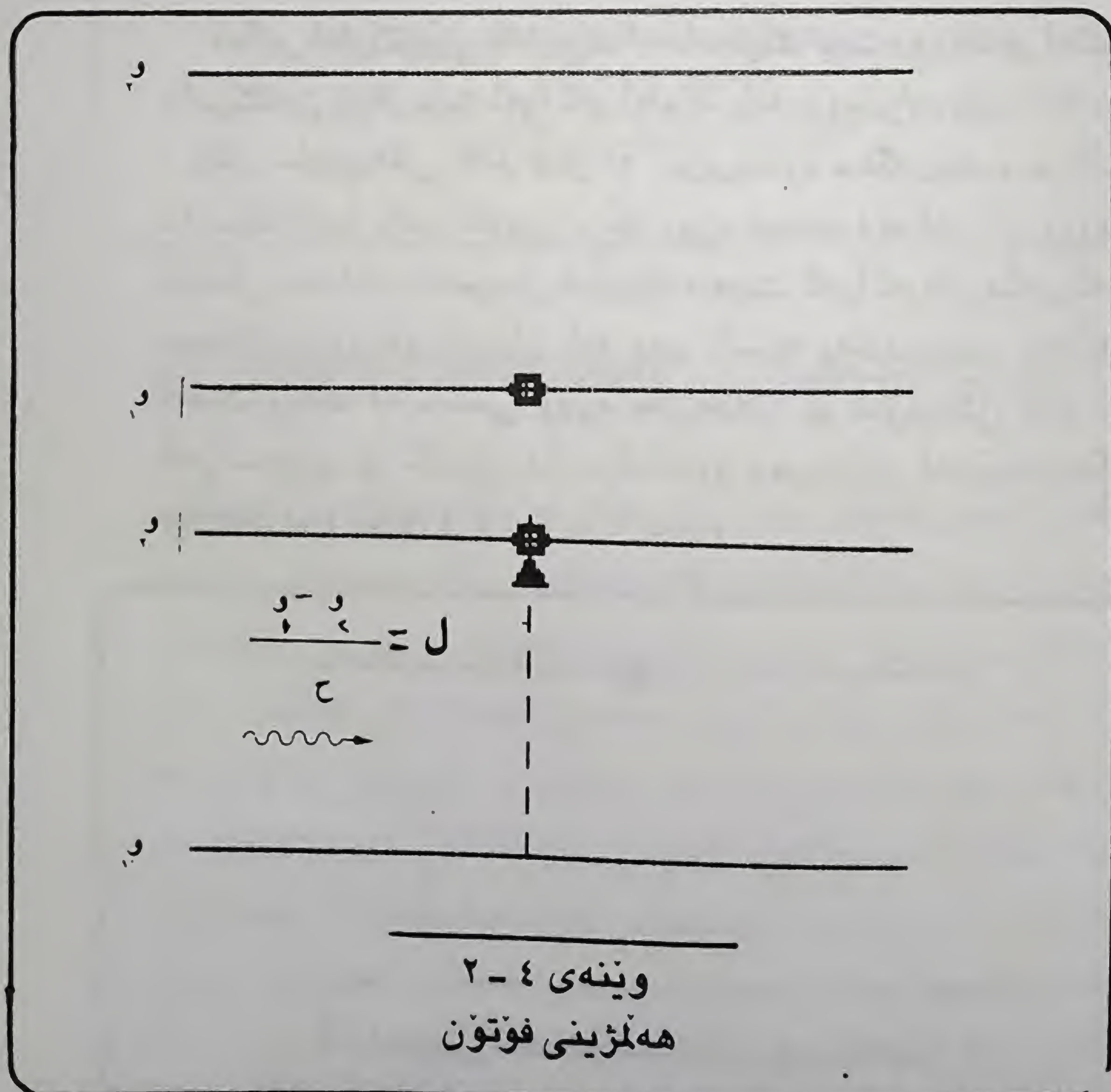
(٤ ـ٣) تیشکدان و هەڵمژینی ڕووناکی :.

ئەگەر بمانەوێت ئەلیکترۆنێك لە ئاستی ووزەی ($و_1$) وە بۆ ئاستی ووزەی ($و_2$) بەرزبکەینەوە ئەوا پێویستە فوتۆنێك هەڵمژێت ،

ووزەکەی یەکسان بێت بە ($و_٢ - و_١$) ، ئەوکاتە لەرەلەری ئەوتیشکە بریتی دەبێت لە «ل» کە :

$$ل = \frac{و_٢ - و_١}{ح}$$

لێرەدا ئەو فۆتۆنە بەتەواوی هەڵدەمژرێت هەروەك لە وێنەی (٤ ـ ٢)دا دیـارە ، وەهەر فۆتۆنێکیش کە لەرەلەرەکەی لەو لەرەلەرە زیـاتـر یان کەمتـربێت کارنـاکـاتـە سەر ئەلیکتـرۆنـەکە ، واتە ئەلیکترۆنەکە ئەو فۆتۆنە هەڵنامژێت .



وێنەی ٤ ـ ٢
هەڵمژینی فۆتۆن

وە ئەگەر ئەلیکترۆنێک لە ئاستێکی ووزە بەرزەوە (وِ) بۆ ئاستێکی ووزە کەم بگەڕێتەوە (و) ئەوا فۆتۆنێک تیشک دەدات کە ووزەکەی جیاوازی نێوان ووزەی ئەو دوو ئاستەیە . لەم بوارەدا زانای بەناوبانگ (ئاینشتاین) لە ساڵی ١٩١٧ دا ڕوونی کردەوە کە دوو جۆر ووزە تیشک دان هەیە :

ا - لەخۆوە تیشکدان

ب - بزوێنە تیشکدان

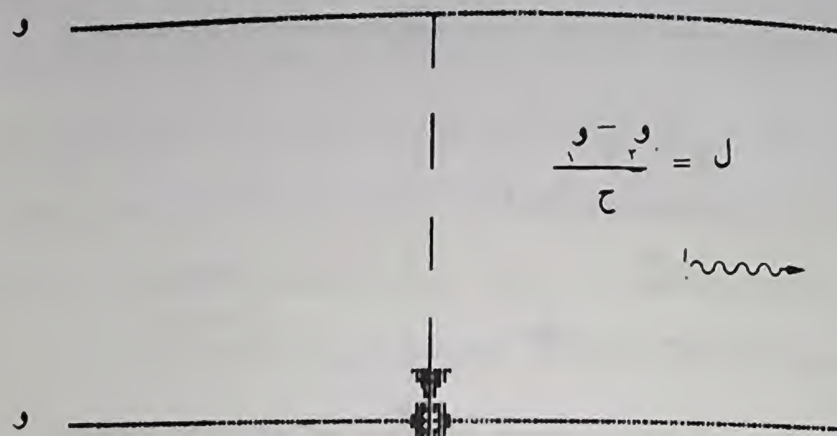
أ- لەخۆوە تیشکدان : Spontaneous Emission

ئەگەر ئەلیکترۆنی ئەتۆمێک لە ئاستێکدا بێت ووزەکەی لەئاستی دامرکاندن زیاتر بێت ئەوا ئەو ئەلیکترۆنە بزوێنراوە یان دانەمرکاوە ، پاش ماوەیەکی کەم هەر لە خۆیەوە دەگەڕێتەوە بۆ ئاستی دامرکانەوە پاش ئەوەی بڕێک ووزە تیشک دەدات.ئەو ووزەیەی تیشکی دەدات بە شێوەی فۆتۆنێک دەبێت کەوا لەرەلەرەکەی لەسەر جیاوازی ووزەی نێوان ئەو دوو ئاستە بەنددەبێت، بەمانەوەی ئەلیکترۆنەکە لە ئاستی ووزە بەرزەکەدا بۆ ماوەیەکی کەم ئینجا گەڕانەوەی بۆ ئاستی دامرکانەوە دەووترێت لەخۆوەتیشکدان هەروەک لە وێنەی (٤ - ٣) دا دیارە .

وِ

و

أ/ ئەلیکترۆنەکە لەئاستێکدایە ووزەکەی(وِ)ە

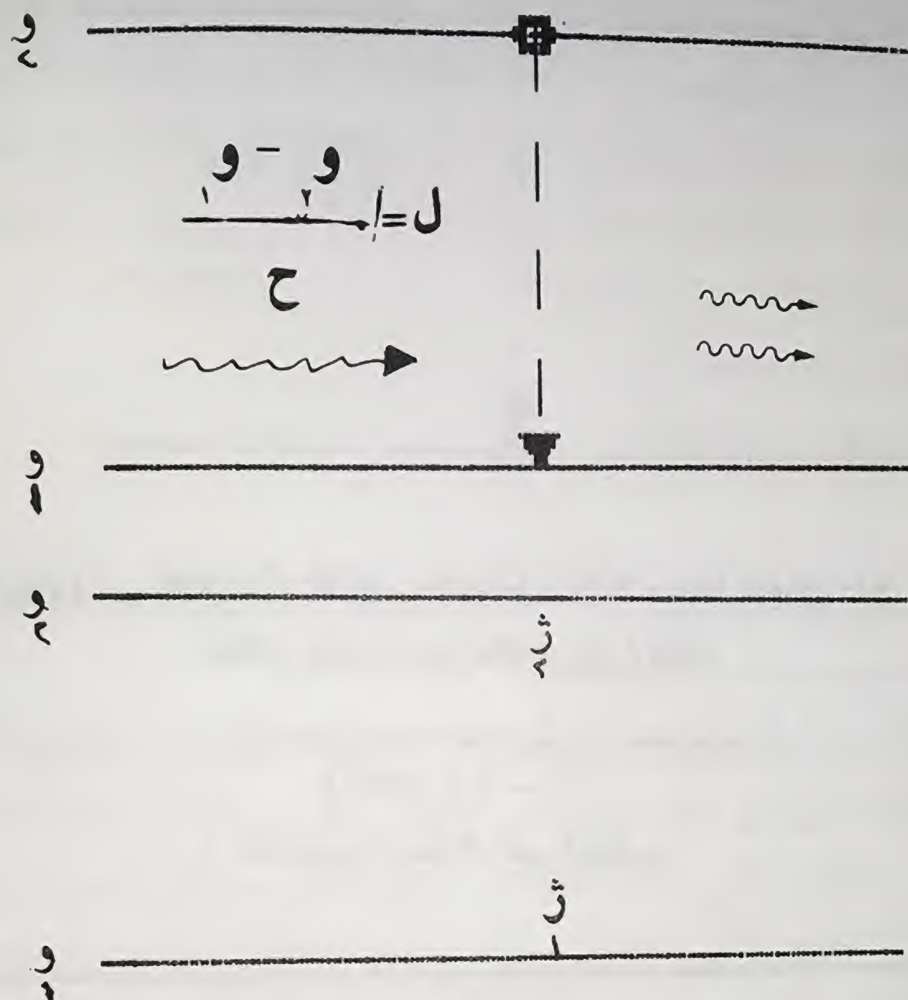


ب/ دەرچوونی فۆتۆنێك كاتێك ئەلیكترۆنەكە لەخۆیەوە بۆ ئاستێك دەگەڕێتەوە ووزەكەی ($و_1$) بێت

وێنەی (٤ ـ ٣)
لەخۆوە تیشكدانی فۆتۆن

ب / بزوێنە تیشكدان : Stimulated Emission

گوێزانەوەی ئەلیكترۆنێك لەئاستێكی بزوێنراوەوە ، بۆ ئاستێكی دامركاوتر بەهۆی فۆتۆنێكەوە كە ووزەكەی بكاتە جیاوازی ووزەی نێوان ئەو دوو ئاستە هەندێ جار دەبێتە هۆی دەرچوونی فۆتۆنێكی تر كە لە هەمان ڕەوگەدا بێت هەمان لەرەلەریشی هەبێت ، بەو شێوەیەش دوو فۆتۆنمان دەست دەكەوێت : **فۆتۆنی یەكەم** :كە كەوتە سەر ئەتۆمەكەوە **فۆتۆنی دووەمیش** :ئەو فۆتۆنەیە كە دەردەچێت ، ئەو ووزەیەی ئەنجامی **ئەوە دەردەچێت تا دێت** زیاتر دەبێت.وێنەی (٤ ـ ٤) چونێتی ڕودانی ئەم كردارەمان بۆ ڕوون دەكاتەوە :



وێنەی ٤ ـ ٤
بزوێنە تیشکدانی فۆتۆن

لێرەوە جیاوازی نێوان لەخۆوە تیشکدان و بزوێنە تیشکدانمان بۆ دەردەکەوێت . جیاوازییەکەش ئەوەیە کەلەخۆوە تیشکداندا جیاوازی رەوگەی نێوان شەپۆلی تیشکە دەرچووەکان جیاجیایە ، واتە شەپۆلەکان هاوبارنین ؛ بەلام لەباری بزوێنە تیشکداندا جیاوازی رەوگەی نێوان تیشکە دەرچووەکان نەگۆڕە ، هەروەها ووزەی ئەو فۆتۆنەی دەردەچێت بەو ووزەی ئەو فۆتۆنە یەکسان دەبێت کەیەکەم جار دەکەوێتە سەر ماددەکە ، ئەوەش ئەوە

دەگەیەنێت کە لەرەلەری تیشکە دەرچووەکان وەك یەك دەبن بەو جۆرە شەپۆلانە دەوترێت شەپۆلە هاوبارەکان.خو ئەگەر بتوانرێت بەشێوەیەکی رێك و پێك ئەم کارە چەندجارە بکرێتەوە ئەوا ئەو تیشکانەی دەردەچن زۆر چرو بەتین دەبن و یەك لەرەلەریشیان دەبێت، بەم جۆرە تیشکە دەووترێت تیشکیلەیزەر ، وا لە خواریشەوە بنچینەی ئیش کردنی لەیزەر روون دەکەینەوە :

٤ ـ ٤ دابەش بوونی پێچەوانە: Population Inversion

وادانێ و E_1 و E_2 دو ئاستی ووزەی ئەلیکترۆنن لە ئەتۆمێکدا ، خۆ ئەگەر فۆتۆنێك کە ووزەکەی یەکسان بێت بە جیاوازی ووزەی نێوان ئەو دوو ئاستە بکەوێتە سەر ئەو ئەتۆمە ئەوا لەوانەیە :

ا/ ئەلیکترۆنێك ئەو فۆتۆنە هەڵمژێت و لە ئاستە ووزە کەمەکەوە بۆ ئاستە ووزە زۆرکەی بڕوات وەبەدوایدا لەخۆوە تیشکدان رووبدات ، یان لەوانەیە :

ب/ وا لە ئەلیکترۆنێك بکات کە لەئاستی ووزە بەرزەکەوە بۆ ئاستی ووزە نزمەکە بچێت ، واتە بزوێنە تیشکدان رووبدات .

لەباری ئاساییدا لەخۆوە تیشکدان زیاتر لە بزوێنە تیشکدان روودەدات ، چونکە لەباری ئاساییدا زۆربەی ئەلیکترۆنەکان لەئاستی ووزەکەمەکاندا دەسورێتەوە ، وەئاستی ووزە بەرزەکان ژمارەیەکی کەم ئەلیکترۆنی تیا دەسورێتەوە ، کەواتە ژمارەیەکی زۆر ئەلیکترۆن ئامادە دەبن بۆ ئەوەی لەئاستی ووزەی کەمەوە بچنە ئاستی ووزەی بەرز پاش ئەوەی برێك ووزە هەڵمژن ، لەکاتێکدا ژمارەیەکی کەم ئەلیکترۆن هەیە کە لەئاستی ووزەی بەرزەوە بیەوێت بەرەو ئاستی ووزەی نزم بڕوات .

لەمانەی پێشەوە ئەوەمان بۆ دەردەکەوێت کەوا بۆ ڕودانی بزوێنە تیشکدان پێویستە ژمارەیەکی زۆر ئەلیکترۆن لە ئاستی

ووزه بەرزەکاندا هەبێت ($ژ_2$) لەچاو ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی ئاستە ووزە نزمەکاندا ($ژ_1$) لە بەر ئەوە پێویستە دابەش بوونی ئەلیکترۆنەکان پێچەوانە بکرێتەوە،بەم دابەش بوونە دەووترێت دابەش بوونی پێچەوانە ، ئەم دابەش بوونەش مەرجێکە لەمەرجەکانی بەتین کردنی رووناکی بۆ دەستکەوتنی لەیزەر ، ئەم جۆرە دابەش بوونەشمان کاتێك دەستدەکەوێت کە ووزە بەو ناوەندە بدرێت کە دەمانەوێت ببینرووێنیین ، واتە بەکرداری (ووزەپێدان) .

$ژ_2 >> ژ_1$ (دابەش بوونی پێچەوانە)

٤ ـ ٥ / پێویستییە بنەرەتییەکانی پەیداکردنی لەیزەر

بۆ بەدەست هێنانی لەیزەر دەبێت ئەم پێویستیانەی خوارەوە ئامادەبکرێت :

١ـ سەرچاوەی ووزە پێدان

٢ـ ناوەندی چالاك

٣ـ زرنگێنە

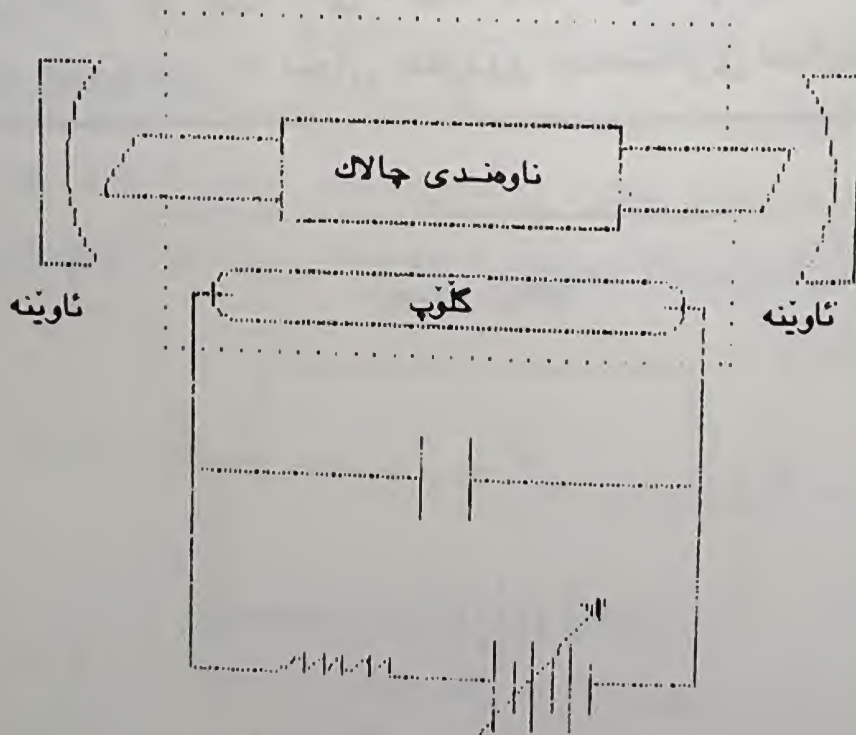
٤ ـ ٥ ـ أ /سەرچاوەی ووزە پێدان

بۆووزەدان بە ناوەندە چالاکەکەی لەیزەر بۆئەوەی ببزوێنرێت ، وە دابەش بوونی پێچەوانە دەست کەوێت چوار رێگەی جیاواز هەیە کە ئەمانەن :

Optical Pumping ١- ووزە پێدانی ڕووناکی :

بۆ دەستکەوتنی دابەش بوونی پێچەوانە پێویستە ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی ئاستە ووزە بەرزەکە زیاد بکرێن .

خۆ ئەگەر بتوانین ئەلیکترۆنەکانی ئاستە ووزە نزمەکان بۆ ئاستی ووزە بەرزەکان بگوێزینەوە ئەوا ئیشەکەمان سووک و ئاسان دەبێت ، وە باشترین ڕێگەش بۆ ئەوە ئەوەیە کە تیشکێکی ڕووناکی تاك ڕەنگ و توند بخرێتە سەر ناوەندەکە بە مەرجێك لەرەلەری ئەو تیشکە بە لەرەلەری ئەو فۆتۆنە یەکسان بێت کە لەنێوان ئەو دوو ئاستەدا دەردەچێت،ئەویش کاتێك ئەلیکترۆنێك لە ئاستی ووزە بەرزەکەوە بۆ ئاستی ووزە نزمەکە دەڕوات ، بەم کردارە دەووترێت ووزەی ڕووناکی پێدان ، لەوانەیە سەرچاوەی ئەم ڕووناکی‌یە



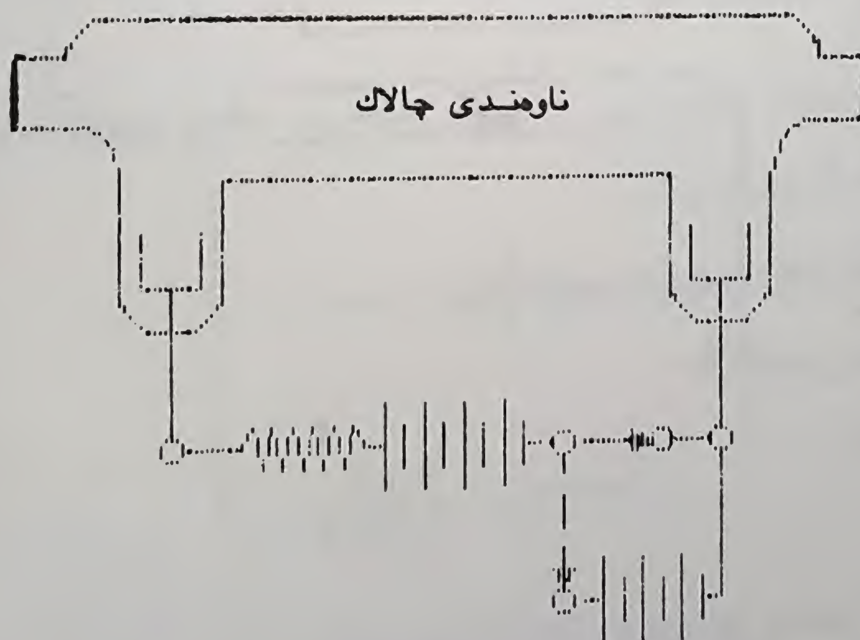
وێنەی ٤ ـ ٥

میکانیکی ووزەی ڕووناکی‌پێدان

گلۆپێك بێت گازی زینون ، یا کریپتۆن یان نایترۆجینی تیابێت . جۆری ئەوگـازەی لە گلۆپـەکەدا بەکاردەهێنرێت دەکەوێتە سەر ئاستـەکـانی ووزەی ئەو ماددەیەی دەمانەوێت بیبزوێنین ، ئەم ڕێگـەیـە بەزۆری بۆ بزوانـدنی لەیزەری یاقوت بەکاردەهێنرێت لەوانـەیـە سەرچـاوەی ووزە ڕوونـاکی‌یە دراوەکە لەیزەرێك بێت درێژای‌یەکی دیاری‌کراوی هەبێت تا جۆرە لەیزەرێکی ترمان بداتێ درێـژی شەپـۆلەکـەی جیـاواز بێت لە درێـژی شەپۆلی لەیزەرە بەکارهێنراوەکە بۆ ووزەپێدان ، وە وێنەی (٤ـ٥) میکانیکی ووزەی ڕووناکی پێدانەکە ڕوون دەکاتەوە .

٢ ـ خاڵی‌بوونەوەی کارەبایی: Electrical Discharge

ئەم ڕێگـایە بۆ بزواندنی گازەکان بەکاردەهێنرێت،ئەو گازەی دەمانەوێت بیبزوێنین لە نێوان هەردوو جەمسەری سەرچاوەیەکی



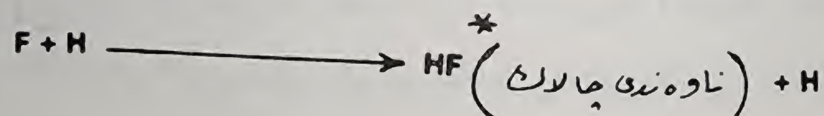
وێنەی ٤ ـ ٦

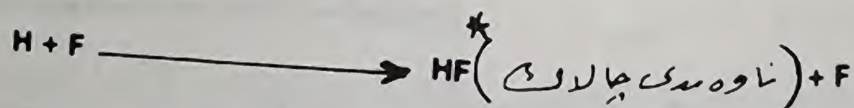
میکانیکی ووزەی کارەبا پێدان

کارەبادا دادەنرێت و پەستانێکی کارەبایی گەورەی دەخرێتە سەر ، لەکاتی تێپەڕبوونی ئەلیکترۆنەکان لەنێوان جەمسەرەکاندا بەر ئەو ئەتوم و گەردانە دەکەوێت کە گازەکەی لێ پێك هاتووە ، ئەنجامی ئەوەش ئەلیکترۆنەکان دەبزوێنرێن و لە خولگە نزمەکانەوە بۆ خولگە بەرزەکان تێپەردەبن ، نموونە بۆ ئەم رێگەیە لەیزەری گازی دووەم ئۆکسیدیکربۆنە CO_2 ، وێنەی (٤ ـ ٦)یش ئەوە روون دەکاتەوە :

٣ ـ ووزەی کیمیاییپێدان: Chemical Pumping

دابەش بوونی پێچەوانە لەلەیزەرە کیمیایەکاندا ئەنجامی راستەوخۆی کارلێکی کیمیایی دەبێت ، چونکە لەوانەیە کاتێك کارلێکی کیمایی لەنێوان دوو ماددەدا ڕوودەدات ماددەیەکی نوێ بزوێنراو دروست بێت ، وەئەو ماددە نوێیە دەوری ناوەندە چالاکەکەی لەیزەرەکە ببینێت ، نموونەش بۆ ئەوەلەیزەری فلۆریدی هایدرۆجینە :

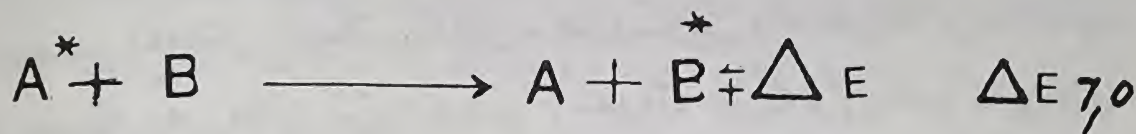




٤ ـ گواستنەوەی بزواندن : Excitation transition

کاتێك ئەتۆمێکی بزوێنراو بەر ئەتۆمێکی دامرکاو دەکەوێت ، ئەوا لەوانەیە ئەتۆمە بزوێنراوەکە بەشێکی ووزەکەی وون کات ،

لەکاتێکدا ئەتۆمە دامرکاوەکە ووزەیەکی ناوەکی پەیدادەکات ، خۆ ئەگەر ئەتۆمە بزوێنراوەکە بەنیشانەی ئەستێرەیەك نیشانەی بکەین ئەوا ئەم رووداوە دەتوانین بەم شێوەیەی خوارەوە دەربرین .



لێرەدا مەرج نیە ئەو ووزەیەی کە A وونیدەکات یەکسان بێت بە ئەو ووزەی کە پەیدای دەکات جیاوازی ووزەکەش وەك سوودێك یان زیانیك لەجولە ووزە دەردەکەوێت .

لەیزەری هیلیوم ـ نیۆن کەلە ناوچەی بێنراوی شەبەنگدا وەنزیك ناوچەی خوارسوور ئیش دەکات ، نموونەیەکە لەسەر سەرکەوتنی گواستنەوەی بزواندن ، بۆ دەست کەوتنی دابەش بوونی پێچەوانە بۆ بزواندنی لەیزەرەکان ، بەم رێگەیە بزواندنەکە لەئەتۆمەکانی هیلیۆمی نیمچە دامرکاوەوە بۆ ئەتۆمەکانی نیۆن دەگوازرێتەوە ، ئەوەش بەهۆی لەیەك جوتاو جوت بونی هەردوو ئاستەکە ، ئاستی هیلیۆمی نیمچە دامرکاو لەگەڵ ئاستی نیۆنەکە . ئەوەی شایەنیباسە ئەتۆمەکانی هیلیۆم بەهۆی خالیبوونەوەی کارەباوە دەبزوێنرێن .

(٤ ـ ٥ ـ ب) ناوەندی چالاك Active Medium

لەیزەر بەپێی جۆری ناوەندە چالاکەکانیەوە کەبۆدەست کەوتنی تیشکی لەیزەر بەکاردەهێنرێت دەکرێن بەم جۆرانەی خوارەوە .

١ ـ لەیزەری دۆخی رەقی

٢ ـ لەیزەری نیمچە گەیەنەرەکان

٣ ـ لەیزەری دۆخی شلی

٤ ـ لەیزەری دۆخی گازی

٥ : لەیزەرە کیمیاییەکان

ئەگـەر ناوەنـدە چالاکەکەی لەیزەرێک رەق بێت یا شل یان گاز ، بەپێی سروشتی ئەو ناوەندە لەیزەرەکە دەکرێت بە دوو بەشەوە:

١ : لەیزەری ناوەندە سێ ئاستییەکان

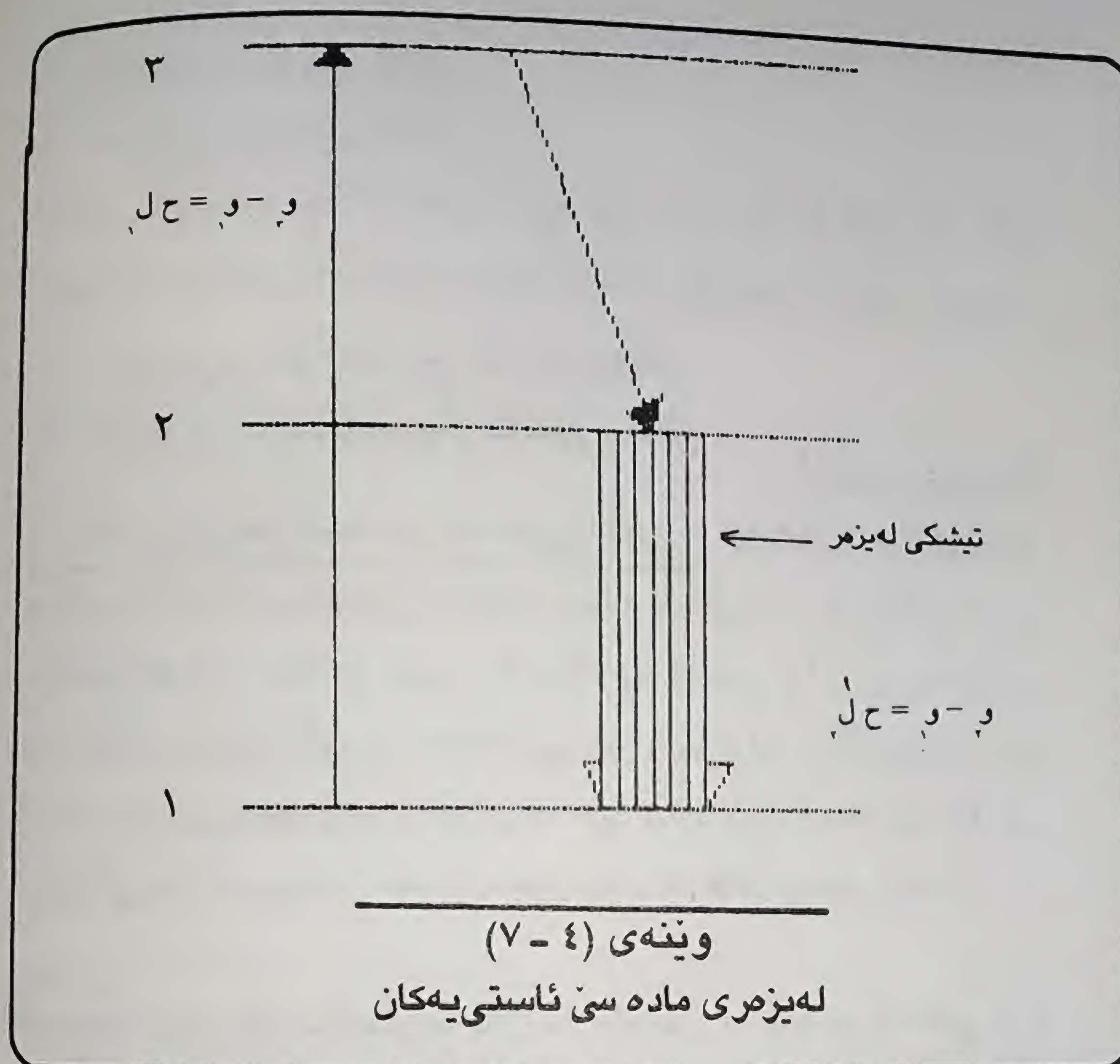
٢ : لەیزەری ناوەندە چوار ئاستییەکان

١ ـ لەیزەری ناوەندە سێ ئاستییەکان : Three level system Laser

وێنەی (٤ ـ ٧) پێکهاتنی سادەی ماددەیەکی لەیزەری سێ ئاست نیشان دەدات ، ئەگەر باری دامرکانەوە هێمای (١) ی بۆ دانێن ، وە تیشکی رووناکی بە مەبەستی ووزە پێدان بەکاربهێنن ئەوا دابەش بوونی پێچەوانە لەنێوان ئاستی (٢ و ١) دا بەهۆی تیشکی رووناکییەوە دروست دەبێت بەمەرجێك لەرەلەری ئەو تیشکە

$\frac{\text{و٣} - \text{و١}}{\text{ح}}$ بێت، کە ئەلیکترۆنەکان لە ئاستی (١)وە بۆ ئاستی (٣) دەگـویـزرێنـەوە ئەوا ئەوەندە نابات لە خۆیانەوە بۆ ئاستی (٢) دەگەرێتەوە ،لێرەدا پێویستە ئەوە رچاوبکرێت کە پێویستە هەرسێ ئاستـەکـە زۆر بەووردی هەڵبژێرێت.بۆنموونە پێویستە تێکرایی گەرانەوە لەئاستی (٣)وە بۆ ئاستی یەك زۆر کەمتر بێت لە تێکرایی گەرانـەوە بۆ ئاسـتی (٢) ، چونکـە ئەگـەر وا نەبێت ئەوا ئەو ئەلیکترۆنانەی لەئـاستی (٢)دا دەمێننەوە تێکرا ئەوەندە کەم دەکات کە بەهیچ جۆرێك ئەلیکترۆنی زۆری پێوە دیارنەبێت . وە مەرجی دابەش بوونی پێچەوانەمان دەست گیر نابێت.

ئەوەی شیاوی باسە لێرەدا ئەوەیە کە ئەو لەرەلەرەی بۆ جولاندنی ئەلیکترۆنێك لە نێوان ئاستی (١ و ٣)دا پێویستە ، جیاوازە لەو لەرەلەرەی بۆ جولاندنی پێویستە لە نێوان ئاستی (١و٢)دا ، لەبەر



وێنەی (٤ ـ ٧)

لەیزەری مادە سێ ئاستییەکان

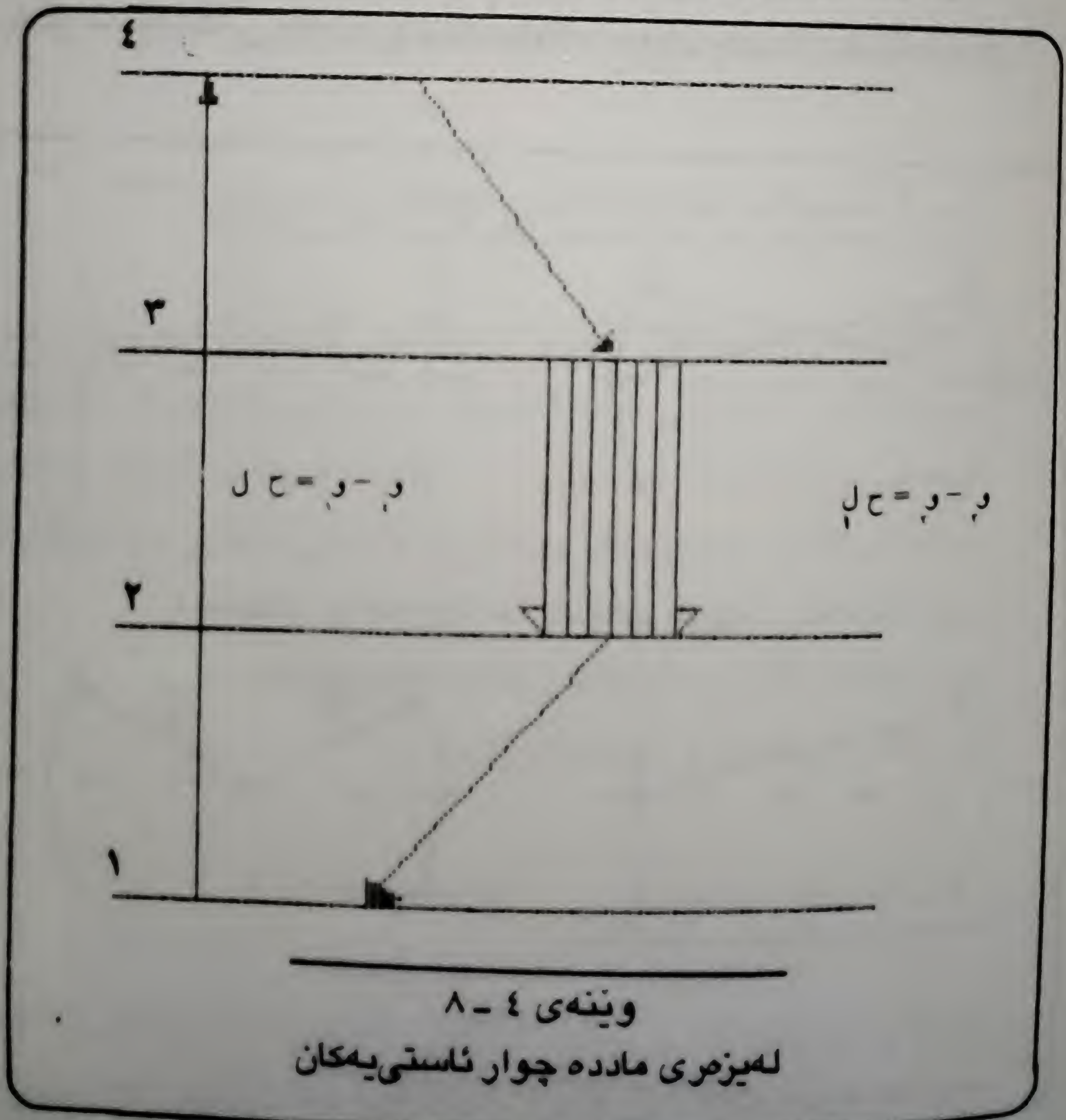
ئەوە لەرەلەری تیشکەکە ناتوانێ ئەلیکترۆنەکانی ئاستی دووەم ببزوێنێت تا لە ئاستی (٢)وە دەرچن ؛ بەڵام ئەگەر توونديی تیشکەکە تا رادەیەکی ئەوتۆ زۆربێت ئەوا لە ژمارەی ئەلیکترۆنەکانی ئاستی دووەم دەکات لە ئەلیکترۆنەکانی ئاستی یەکەم زیاتربێت ، بەو جۆرەش دابەش بوونی پێچەوانە لە نێوان ئاستی (١ و ٢)دا دروست دەبێت ، ئەنجامی ئەوەش دەتوانین تیشکی لەیزەر بەدەست بهێنین .

٢ ـ لەیزەری ناوەندە چوار ئاستییەکان : Four level system Laser

ئەگەر ناوەندە چالاکەکە سەرەرای سێ ئاستەکەی خۆی ئاستێکی تری هەبێت ، ئەوا بەرێگەیەکی ئاسانتر دەتوانرێت

لەیزەر دروست بکرێت ، ئەو ئاستەش دەکەوێتە سەروو ئاستی دامرکاندنەوە هیچ ئەلیکترۆنی لەسەر نابێت و، هەموو جۆرە هەڵبەزین ودابەزینێك کە لەیزەری لێوە پەیدادەبێت لە نێوان ئەم ئاستەو ئاستەکانی تردا دەبێت لە جیاتی ئاستە دامرکاوەکە. لێرەدا ووزە بەئاستی (٤) دەدرێت ، لەوێشەوە ئەتۆمەکان بەتیژی بۆ ئاستی (٣) دەگەڕێنەوە، هەرکاتێکیش دابەش بوونی پێچەوانە لە نێوان ئاستی (٣ و ٢)دا ڕووبدات (ژ٣ > ژ٢) ئەوا دەتوانرێت تیشکی لەیزەر دروست بکرێت .

مادده لەیزەری یە چوار ئاستی یەکان بەباشتر دادەنرێت



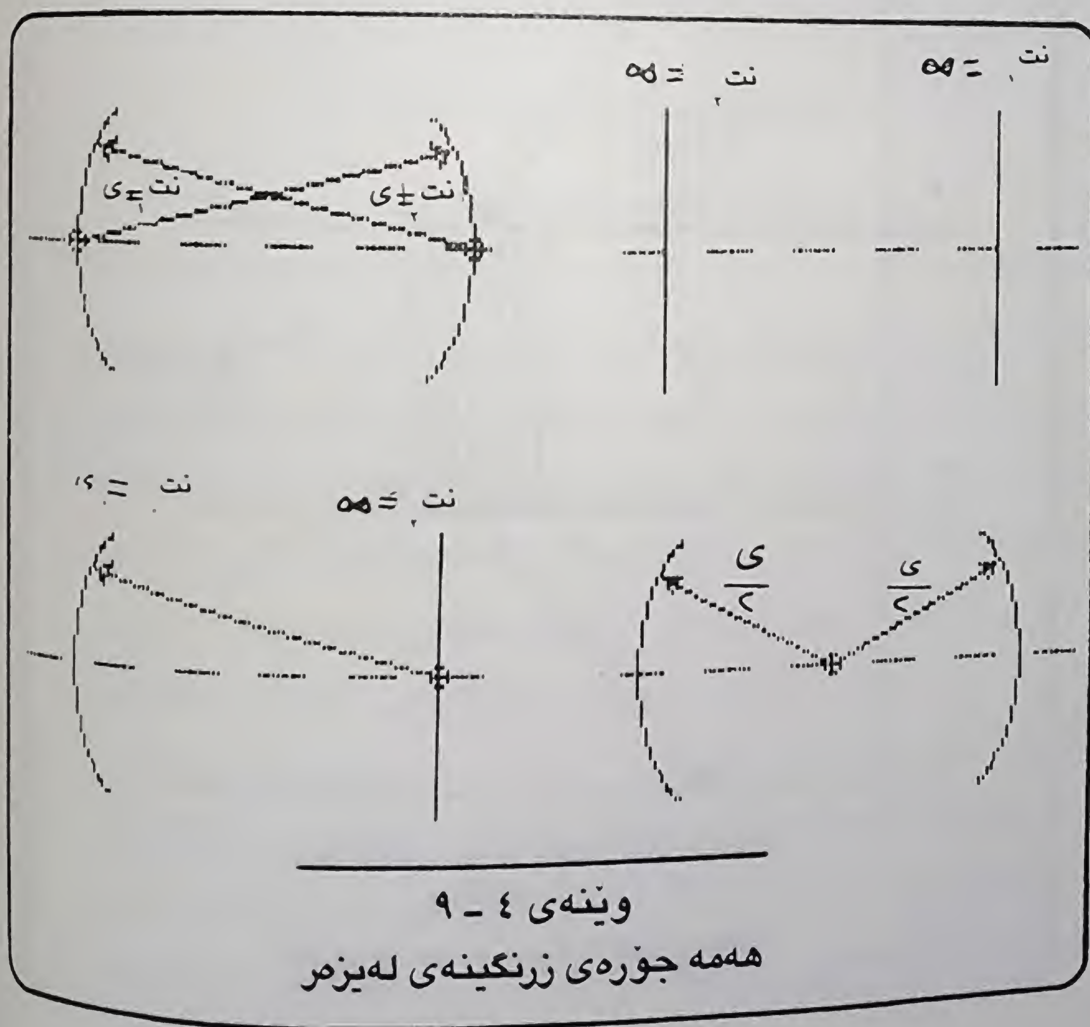
وێنەی ٤ ـ ٨

لەیزەری مادده چوار ئاستی یەکان

لەمـادده لەیـزەری‌یـە سیٚ‌ئـاستی‌یەکان چونکە سوودی لەیزەری لەجۆری‌یەکەمدا زۆرترە وەك لە جۆری دووەم دا (لەباری ئاساییدا (ژ٢ > ژ١) بڕوانە وێنەی (٤ـ٨) وە بۆ بەجیٚ‌هێنانی مەرجی دابەش بوونی پێچەوانە (ژ٢>ژ١) پێویستمان بەووزەیەکی گەلیٚ زۆر نابێت).

٤ ـ ٥ ـ ج زرنگێنە : Resonator

یەکێك لە مەرجەکانی بەتین کردنی ڕووناکی،دروست کردنی دەزگایەکی تایبەتی‌یە وا لە فۆتۆنە دەرچووەکان بکات چەندەها جار بەناو ئەتۆمەکانی مادده بزوێنراوەکەدا بیٚن و بچن تا دەیان بزوێنن



وێنەی ٤ ـ ٩

هەمە جۆرەی زرنگینەی لەیزەر

وایان لێدەکەن ووزە تیشك بدەن ، بەو دەزگاپێویستە دەووترێت زرنگێنـە ، گوورزەیەکی تیشکە لەیزەر لەناو زرنگێنەکەدا دروست دەبێ لەئـەنجامی هاتـوچـۆی گوورزە - رووناکی یـەکـە لە ناو زرنگێنەکـەدا . لەوانـەیـە زرنگێنـە لە دوو ئاوێنەی رووتەختی بەرامبەر دروست کرا بێت وێنەی (٤ - ٩ - ا) ؛ وە ئەگەر ئەو دوو ئاوێنـە تەواو تەریب نەبن ئەوا بەشێك بەرووناکی لادان بەفیرۆ دەروات .

وێنـەی (٤ - ٩) زرنگێنەی هەمەجۆرەی لەیزەر نیشان دەدات ، لەوێنەکەدا - ی - دووری نێوان هەردوو ئاوێنەکە دەنوێنێت و ، (نت)یش نیوەتیرەی کووری ئاوێنەکە دەردەخات .

٤ - ٦ تایبەت مەندیەکانی تیشکی لەیزەر

لە راستیدا تیشکی لەیزەر شەپۆلێکی کارۆموگناتیزی یە ، هیچ جیـاوازێکی بنـەرەتی نیـە لەگـەڵ ئەو شەپـۆلانەی لە سەرچاوە ئاسـایی یـەکـانەوە دەردەچن ... بەڵام ئەم چەند تایبەت مەندیە سەرەکی یانەی خوارەوە لە رووناکی یە ئاسایی یەکانی جیا دەکاتەوە :

ا - تیشکی لەیزەر هاوبار لە شوێنداو کاتیشدا .

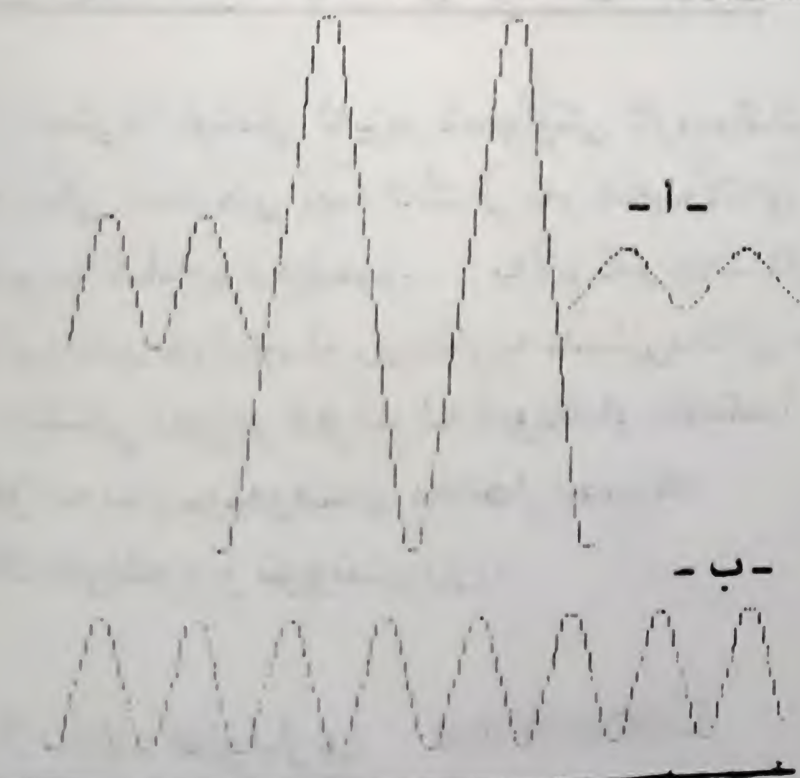
ب - گۆشە بڵاوبونەوەکەی یەکجار بچووکە .

ج - تاك لەرەلەرە و توووندی زۆرە

(٤ - ٦ - أ) : هاوباری Coherence

رووناکی تیشکی لەیزەر جیاوازی یەکی تەواوی لەو رووناکی یانەوە هەیە کە لەسەرچاوەکانی ترەوە دەردەچێت وەك گلۆپی ئاسایی و ،

خۆر ، جیاوازی‌یه‌کەش ئەوەیە کە رووناکی تیشکی لەیزەر رووناکی‌یەکی تەواو هاوبارە.سەرچاوەی رووناکی‌یە ئاسایی‌یەکان یا بارگەی کارەبان یا ئەتۆمن کە بەهەموو ئاراستەیەکدا بە شێوەیەکی نارێک و پێک بڵاودەبنەوەو دەلەرێنەوە ، وەهیچ پەیوەندیی‌یەکی رێکخستن لە نێوان ئەم شەپۆلانەدا نی‌یە ، لەبەر ئەوە بەیەکدا دەچن و زنجیرەیەك شەپۆل دروست دەکەن و دەست بەجێش رەوگە فراوانی‌یەکانیان دەگۆرێت هەر رووناکی‌یەکیش ئەم تایبەت مەندیەی هەبێت رووناکی‌یەکی هاوبار نی‌یە (Incoherent) بروانە وێنەی (٤ ـ ١٠ ـ أ)؛ بەڵام تیشکی لەیزەر هاوبارە لەکاتدا ، واتە لەرەلەرەکەی زۆر نزیکە لە لەرەلەری تاکەوە ، هاوباری کاتیش تایبەت مەندیەکە لەو تایبەت مەندیانەی تیشکی رووناکی پێ دەناسرێت .



وێنەی (٤ ـ ١٠)
وێنەی أ/شەپۆلێکی ناهاوباری کات نیشان دەدات
وێنەی ب/شەپۆلێکی هاوباری کات نیشان دەدات

وە هاوباری ئەو تایبەت مەندی‌یەیە کە پەیوەندی نێوان تیشکە
رووناکی‌یە جیاوازەکان دەردەخات ، دوو تیشکی هاوبار لە شوێندا
ئەو دوو تیشکەن کە جیاوازی ڕەوگەیان نەگۆڕێت و هەر
گۆرانێکیش لەڕەوگەی یەکێکیاندا ڕوودات دەست بەجێ هەمان
گۆران لەویتریشیاندا ڕوودەدات . ئەو رووناکی‌یەی لە بزوێنە
تیشکداندا دەردەچێت و ئەو تیشکەش کە دەکەوێتە سەر ماددەکە
هەمیشە هەمان ڕەوگەیان دەبێت .

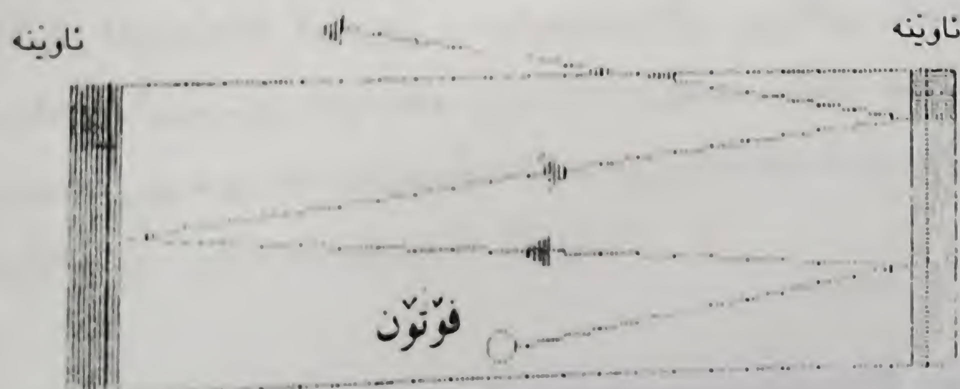
دەتوانین هاوباری شوێن لەنیشکی لەیزەردا بەهۆی
تاقی‌کردنەوەکەی یۆنگەوە لەرووناکی‌لادانداندا لە دوو درزەوە وێنەی
(٢-٢) روون بکەینەوە ، خۆ ئەگەر لەتاقی‌کردنەوەکەدا پەردەیەك
لەلای ڕاستی دوو درزەکەوە دانێین، وە لەجیاتی سەرچاوەی
رووناکی‌یەکەش سەرچاوەیەکی لەیزەر دانێین،وە درزی (د)
لابدەین ئەوا برژۆڵەی ڕووناك و تاریك یەك دوای یەك دەبینین کە
ئەنجامی بەیەکداچوونی ئەو شەپۆلە ڕووناکی‌یانەوە دروست
دەبێت کە لە هەردوو درزەکەوە دەچنە دەرەوە، ئەو دوو شەپۆلە
جیاوازیەکی نەگۆری ڕەوگە لەگەڵ کاتدا لەنێوانیاندا هەیە،ئێستاش
ئەگەر لەیزەرەکە لابەرین و سەرچاوەیەکی ڕووناکی ئاسایی تاك
لەرەلەر دابنێین ئەوا ئەم ڕووداوە دروست نابێت چونکە ئەو
رووناکی‌ییەی لەسەرچاوە ئاسایی‌یەکەوە دەردەچێت یەك
ڕەوگەی‌نیە ، واتە هاوبارنیە لە شوێندا.

(٤-٦-ب) گۆشە بڵاوبونەوە: Angular Divergence

کاتێك تیشکی لەیزەر لە سەرچاوەیەکەوە دەردەچێت ئەوا هەموو
توناکەی لە گورزەیەکدا کۆدەبێتەوە کە گۆشە بڵاوبونەیەکی یەکجار

بچووکی دەبێت ، واتە دەتوانێت ماوەیەکی دوورودرێژ بڕوات بێ ئەوەی تیشکەکانی دورکەوتنەوەیەکی ئەوتۆ لەیەکتری دوربکەونەوە کە هەستی پێ بکرێ.واتە یەکجار کەم لەیەکتر دوور دەکەونەوە ، وەهۆی ئەو دورکەوتنەوە یەکجار کەمەش ڕووناکی لادانە ، ئەو فۆتۆنانەی ئاراستەی جوڵەکەیان بە تەوەرەی زرنگێنەکە تەریب بێت چەندەهاجار لە نێوان ئاوێنەکاندا دەدرێنەوە و دەبنە هۆی زیاد بوونی توندیی گوڕزەکە ؛ بەڵام ئەو فۆتۆنانەی ئاراستەی جوڵەکەیان برێک لەتەوەرەی زرنگێنەکە لادەدات هەرچەند ئەوبرە یەکجار کەمیش بێت ئەوا چەند جارێك لەئاوێنەکانەوە دەدرێنەوە و ئەوەندە ناپات لە زرنگێنەکەوە دەردەچن بێ‌ئەوەی تینەکەی زیادکردنێکی ئەوتۆ زیادی‌کردبێت .

ئەو فۆتۆنانەی لە زرنگێنەکەوە بەشێوەی تیشکی لەیزەر دەردەچن تەنها ئەو فۆتۆنانەیە کەتەریب بە تەوەرەی زرنگێنە دەجوڵان و دەدرانەوە و گۆشە بڵاوبوونەوەیەکی یەکجار کەمیان هەبوو . بڕوانە وێنەی (٤ ـ ١١).



وێنەی (٤ ـ ١١)

ئەو فۆتۆنەی لە (ا) وە بەئاراستەیەکی کەمێك لار لەتەوەرەی زرنگێنەکەوە دەردەچێت ئەوەندە ناپا لەزرنگێنەکەوە دێتە دەرەوە پاش چەند دانەوە

٦-٦-ج لەرەلەرو توندی تیشکی لەیزەر

تیشکی لەیزەر تیشکێکی تاك لەرەلەرە و بەشێوەی گوررزە لەناوچەیەکی شەبەنگی ی یەکجار تەسك دا تیشك دەدرێت ، بەپێچەوانەی سەرچاوە ئاسایی‌یەکانی ڕووناکی‌یەوە ، وەك گلۆپی جیوە .

لەیزەر تووندێیکی زۆری هەیە چونکە تیشکەکەی بە شێوەی گورزەی ئاراستەکراو تیشك دەدرێت و هاوباریشە لەکاتدا بۆ نموونە تینی تیشکی هەندێك لەیزەر دەگاتە ملیۆنێك ئەوەندەی تینی تیشکی رۆژ ئەگەر لەیزەر بەسەرچاوە ڕووناکی‌یەکانی ترەوە بەراورد بکەین دەبینین لەیزەر ووزەیەکی چرە و بەچەند گوررزەیەك تیشك دەدرێت کەڕوبەرەکەی یەکجار بچووکە و گۆشە بڵاوبونەوەکەشی یەکجار کەمە .

ئەو لەیزەرانەی کە ئێستا زۆرن و تیشکەکانیشیان بە شێوەی شەپۆلی بەردەوامە تواناکانیان لە نێوان «١» مللی‌وات و «١٠٠» کیلۆواتە ، ئەو لەیزەرانەش کەبەشێوەی پرتە تیشك دەدرێت ووزەی‌یەك پرتەی دەگاتە یەك مێگاوات ، ئەویش ئەگەر شاپرتەمان دەست کەوێت ، ئەوفۆتۆنەی درێژی شەپۆلەکەی «٢»مایکرۆمەتر بێت وزەکەی $١٠^{-١٩}$ جول دەبێت ، وە ژمارەی ئەو فەوتۆنانەی لەیەك چرکەدا لە لەیزەرەکەوە دەردەچێت بریتی‌یە لە

$$١٠^{١٦} - ١٠^{٢٨} = \frac{\text{فۆتۆن}}{\text{چرکە}}$$

دەتوانین گوررزەیەکی لەیزەر لە ڕووبەرێکی یەکجار بچووکدا

بەهـۆی هاوێنکـۆیـەکـەوە کۆبکەینەوە لە خاڵێکدا کەوا تیرەکەی لەدرێژی شەپۆلی تیشکە لەیزەرەکە زۆرتر نەبیت .

لێرەدا ئەوەمان بۆ دەرئەکەوێت کە تووندی تیشکی لەیزەر یەکجار زۆرو بێشومارە ، وە هەر کاتێکیش ئەوتووندی‌یە یەکجار زۆرە لە خاڵێکی بچـووکـدا کۆبکـرێتەوە ئەوا لەوشوێنەدا پلەی گەرمی‌ی یەکجار بەرزدەبێتەوە ؛ وە تینی ئەو تیشکە کە بۆ لەحیم کردن بەکار دەهێنرێت لەتینی هەموو ئامێرەکانی لەحیم کردن کە تائێستا دروست کراون گەلێ گەلێ زیاترە .



پرسیارەکانی بەشی چوارەم

پ ١ · واتای هەریەکە لەمانەی خوارەوە چی‌یە ؟

أ/ ووشەی لەیزەر ؟

ب/ ووشەی مەیزەر ؟

پ ٢ : ئەگەر ئەلیکترۆنێك لە ئەتۆمێکدا خولگەکەی خۆی گۆڕی ئایا ئەو ئەتۆمە چی لێ‌ی رودەدات ؟

پ ٣ : ئایا تێپەڕبوونی ئەلیکترۆن لە خولگەیەکەوە بۆ خولگەیەکی تر لە ئەتۆمێکدا دەبێتە هۆی دەرچوونی تیشکی هاوبار ؟

پ ٤ : کام مەرجە پێویستە هەبێت تا بزوێنە تیشکدان رووبدات ؟

پ ٥ : بۆچـی بۆ دەسـت کەوتـنی تیشکی لەیـزەر ووزەپێ‌دان پێ‌ویستە ؟

پ ٦ : کام ماددانــە بە باشتر دادەنرێت وەك ناوەندی چالاك لە لەیـزەردا : ماددە سێ‌ئاستی‌یەکان یان ماددە چوار ئاستی‌یەکان بۆچی ؟

پ ٧ : بۆچی لە زرنگێنەی دەزگای لەیزەردا ئاوێنەی ڕووچاڵ بە باشتر دادەنرێت لە ئاوێنەی رووتەخت؟

پ ٨ : پەیوەندیی چی‌یە لە نێوان دووتیشکی هاوباردا ؟

بەشی پێنجەم

لەیزەرەکانی دۆخی ڕەقی

٥ ـ لەیزەرەکانی دۆخی ڕەقی

Solid Lasers

٥ ـ ١ پێشەکی

لەیزەرەکانی دۆخی ڕەقی یەکەم جۆری لەیزەرە کە دۆزرایەوە و دروست کرا،ئەوەبو زانای بەناوبانگ (مایمان) لە ساڵی ١٩٦٠ دا دروستیکرد ، بۆ ئەو مەبەستە یاقوتی بەکارهێنا وەك ناوەندێکی چالاك ، ئەم لەیزەرانەی خوارەوە چەند جۆرێکی لەیزەرەکانی دۆخی ڕەقین :

١ ـ لەیزەری یاقوت
٢ ـ لەیزەری نەدیمیۆمی بلوری
٣ ـ لەیزەری نەدیمیۆمی شووشە

زۆربەی لەیزەرەکانی دۆخی ڕەقی لەیزەری ماددە چوار ئاستی‌یەکانن . لێرەدا تەنها لە لەیزەری یاقوت دەکۆڵینەوە :

٥ ـ ٢ لەیزەری یاقوت : Ruby Laser

لەیزەری یاقوت دوو جۆرە :
جۆرێکیان تەنها بۆ دروست کردنی ڕووناکی‌یە ، جۆرەکەی تریشیان بەتایبەتی بۆبەتین کردنی ڕووناکی‌یە .
دروست کردن و ئامادەکردنی بەلورەی یاقوت هونەرێکی یەکجار تایبەت کارە ، لەبەر ئەوە واباوە کەتووڵی ئەو یاقوتەی بۆ دروست کردنی لەیزەر پێویستە لەو کەسانە بکرڕێن کە لە

ئامادەکردنی لەیزەری بلوردا شارەزاییان هەیە .
له شوێنه بازرگانیيه گەورەکاندا پارچه یاقوتی ساف کراوی بلوری که تایبەته به تیشکی لەیزەر دەست دەکەوێت ، ئەو یاقوتانه بەزۆری بەچینێکی ڕووناکی دەرەوە دادەپۆشرێت .

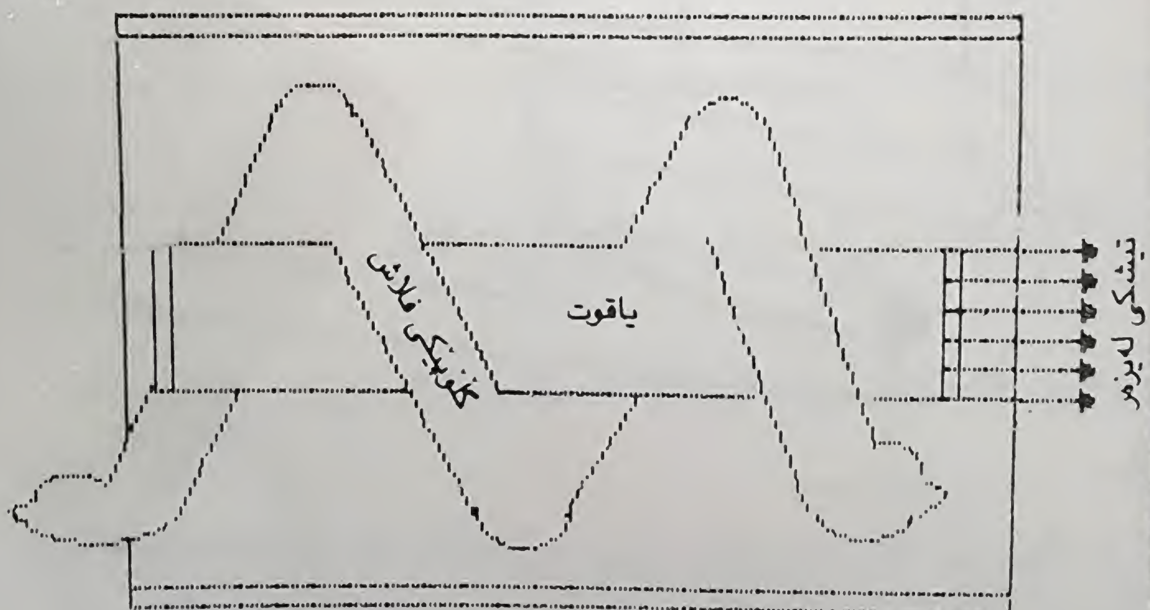
٥ ـ ٣ دروست کردنی لەیزەری یاقوت

یەکـەم لەیزەری یاقوت که دروست کرا ، ناوەنده چالاکەکەی بلوره یاقـوتێکی مێخەك ڕەنگ بوو . لەراستیدا یاقوت ئۆکسیدی ئەلەمنیـۆمه Al_2O_3 لەگەڵ ٠٥ر٠٪ ئۆکێشی کرۆمیۆم Crl_2O_3 ، وه ئەگـەر بلورەکـه کرۆمیۆمی تێنەکرێت ئەوا بەو یاقوته دەووترێت یاقوتی شین .
ڕەنگی بلوری یاقـوتـەکـه دەکەوێته سەر خەستی وچڕی کرۆمیۆمەکه، بۆ نموونه ئەگەر بلورەکه ٠٥ر٠٪ کرومیۆمی تیابوو ئەوا ڕەنگـەکـەی مێخـەکێکی کاڵ دەبێت .وه ئەگـەر ڕێـژەکـەی زیادیکرد تا ٥ر٠٪ ئەوا ڕەنگەکەی سوور هەڵدەگەرێت ، یاقوتی ڕەنـگ مێخـەکی ماددەیـەکی بنـەرەتی‌یه له دروست کردنی ئەو لەیزەرەی درێژی شەپۆلی تیشکەکەی ٦٩٤٣ ئەنگسترۆمه وه لەم بەشەدا تەنها باسی ئەو جۆرەیان دەکەین .
ئەو یاقوتەی لەم لەیزەرەدا بەکاردەهێنرێت له تولێك پێك دێت تیرەکەی (٥ر٠ ـ ١) سم بێت و درێژیيەکەشی (٥ ـ ١٠) سم بێت . ئەمسەرەو سەرەکەی بەجۆرێك ساف دەکرێن که بەتەواوی تەخت بن و بەیـەکتر تەریب بن ، به سەریەکیانەوە ڕوویەکی ڕووناکی دەرەوەی تەواو چەسپ دەکرێت و ، بەوی تریشیانەوە ڕوویەکی نیمچه ڕووناکی دەرەوە چەسپ دەکرێت .

ئەو ئۆكسیدی ئەلەمنیۆمەی یاقوتەكەی لێ پێكهاتووە گرنگێكی ئەوتۆی نی‌یە ؛ بەڵام كرۆمیۆمەكە گرنگێكی بنەڕەتی‌ی هەیە لە ئیش كردنی لەیزەرەكەدا .

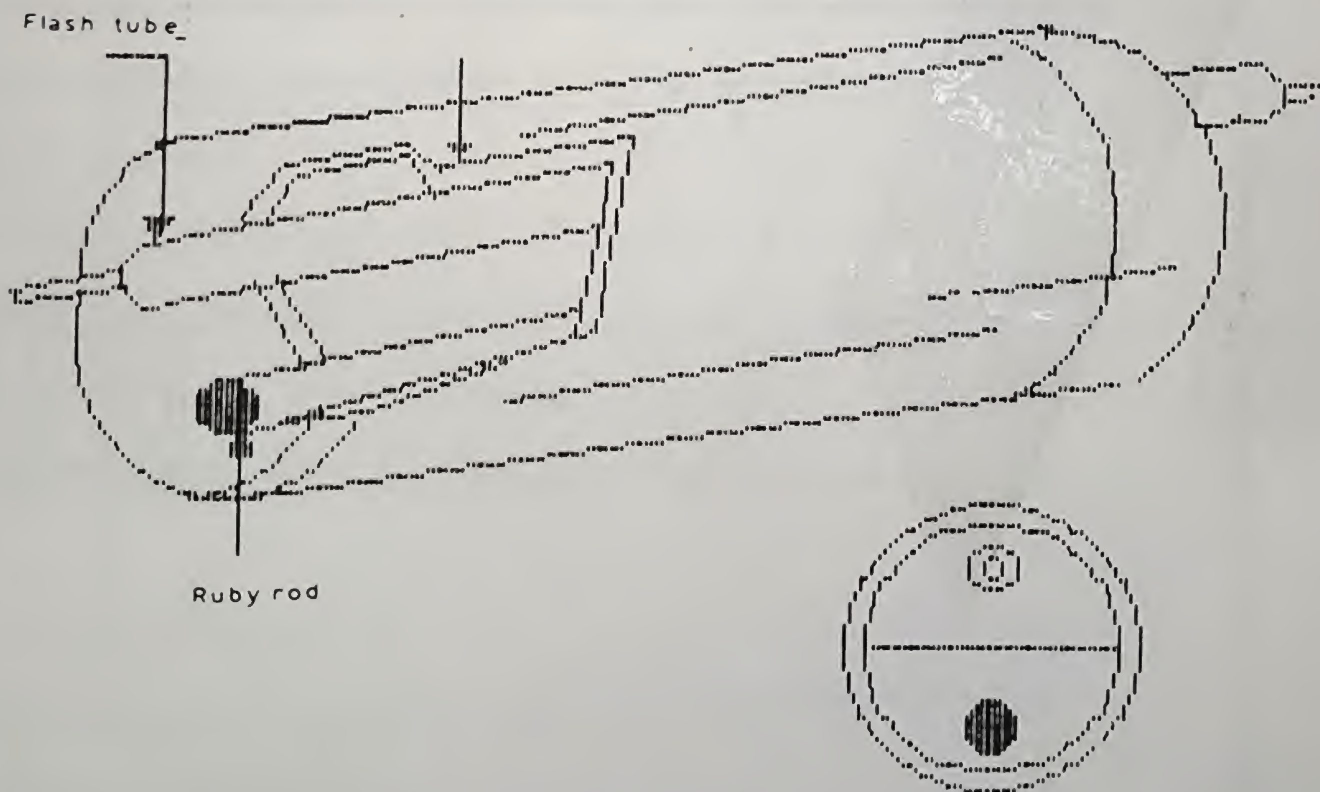
بۆ دەست كەوتنی دابەش بوونی پێچەوانەی یاقوتەكە بەهۆی ووزەی ڕووناكی پێدانەوە دەبزوێنرێت ، بۆ ئەو مەبەستەش گڵۆپێكی فلاش وەك لە وێنەی (٥ ـ ١)دا دیارە ، بەكاردەهێنرێت ، بەمەرجێك ئەوگڵۆپە بەشێوەی پرتە ئیش بكات وەماوەی هەر پرتەیەكیشی چەند مللی چركەیەك بخایەنێت .

لێرەدا پێویستە هەموو ئەو تیشكەی لە گڵۆپەكەوە دەردەچێت بەجۆرێك بخرێتە سەر بلورە چالاكەكە كە هەمووخاڵێكی بەشێوەیەكی یەكسان تیشكی بكەوێتەسەر .

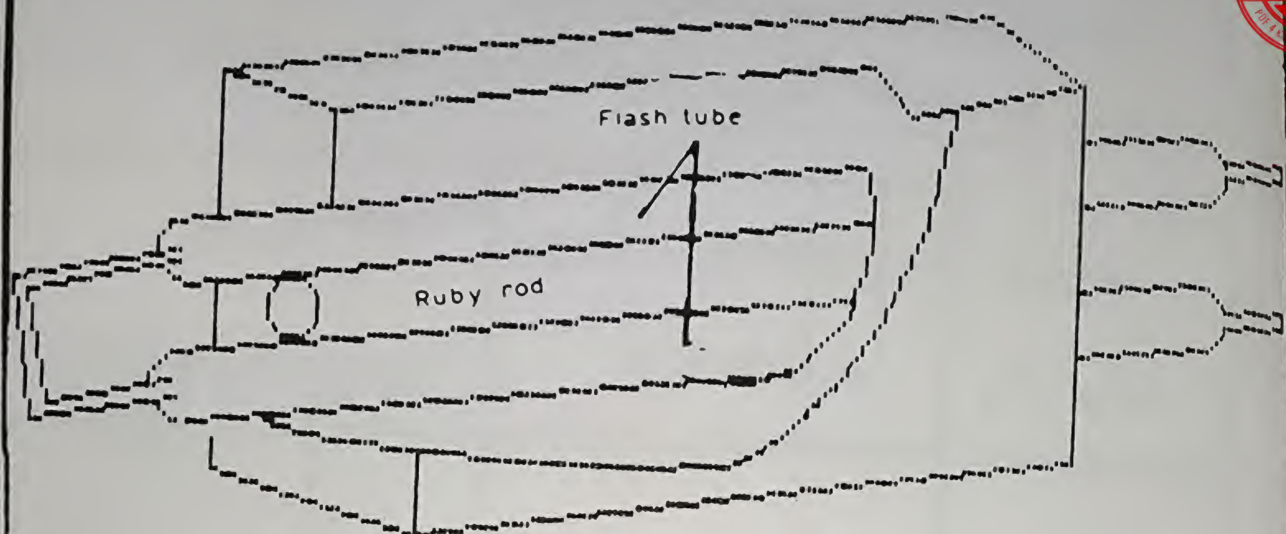


وێنەی ٥ ـ ١
لەیزەرێكی یاقوت كە بەگڵۆپێكی فلاشی پێچاوپێچ بزوێنراوە

ئەو لەیزەری لەم دەزگایەوە دەردەچێت لەیزەرێکی شێوەپرتەیە، وە لە هەر پرتــەیەکیدا گەرمی‌یەکی زۆر دروست دەبێت و لە ناو یاقوتەکەدا خاڵی دەبێتەوە ، لەبەر ئەوە پێویستە دوای‌هەر پرتەیەك وە پێش پرتەی داهاتو ئەوگەرمی‌یە لاببرێت . بۆ ئەو مەبەستەش دەزگــایەکی ساردکردنەوە بەکاردەهێنرێت ، گڵۆپەفلاشەکان یان بەشێــوەی پێچاوپێچ دروست دەکرێت تا دەوری یاقوتەکە بدات هەروەك لە وێنەی (٥ ـ ١)دا دیارە ، وەیان بە شێوەی تولی‌رێك وە تەریب لەگەڵ توولە یاقوتەکەدا چەسپ دەکرێت هەر وەك لەوێنەی (٥ـ٢) و (٥ـ٣)دا دیارە



وێنەی ٥ ـ ٢
لەیزەرێکی یاقوتی رێك کە گڵۆپە فلاشەکەی لەشێوەی لولەك دایە

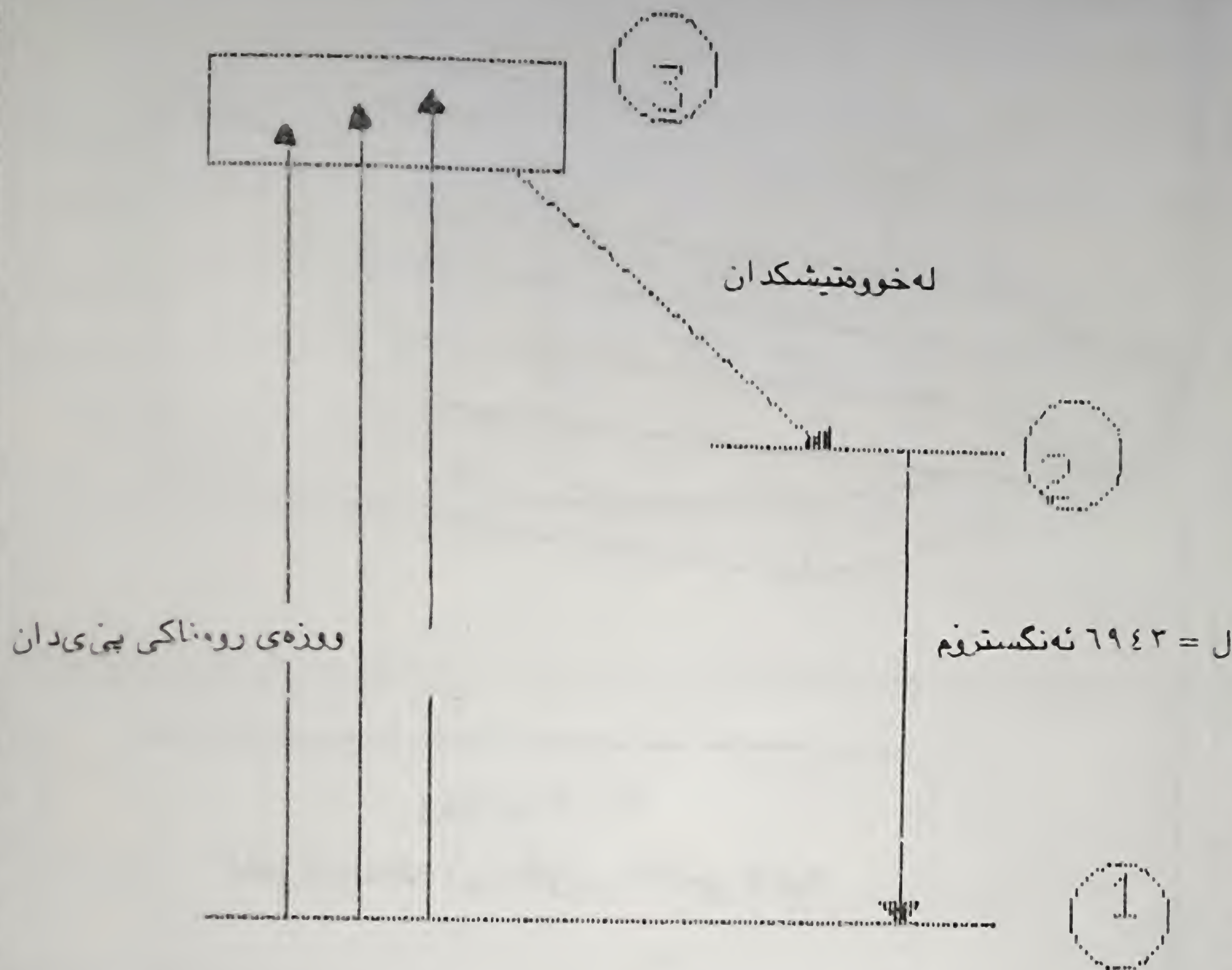


وێنەی ٥ ـ ٣
لەیزەرێك کە دووگڵۆپی فلاشی هەیە

٥ ـ ٤ بزواندنی لەیزەرە یاقوتی‌یەکان

یاقوت لە مادەسێ‌ئاستی‌یەکانە هەروەك لە وێنەی (٥ ـ ٤)دا دیارە.

گرنگترین تایبەت مەندی‌ی هێڵکاری ئاستەکانی ووزە لە ئەیۆنی کرۆمیۆم دا ئەوەیە کە ئاستی ووزەی(٣)ئاستێکە لەرەلەرێکی فراوانی هەیە ؛ واتە ژمارەیەکی لەرەلەری زۆر دەتوانێت ئەلیکترۆن لە ئاستی دامرکاندنەوە بۆ یەکێك لە ووزەکانی ئاستی(٣) بەرز بکاتەوە، ئەو ئاستە فراوانەیش بەشە سەوزە زەردباوەکەی شەبەنگی بینراوە، پاش بزواندنی ناوەندەکە بەهۆی



وێنەی ٥ ـ ٤
ئاستەکانی ووزەی کرۆمیۆم لە لەیزەری یاقوت دا

وزەی رووناکی پێدانەوە و بەرزبوونەوەی ئەلیکترۆنەکانیش لە ئاستی دامرکاندنەوە بۆ یەکێك لە ووزەکانی ئاستی (٣)، ئەوەندە نابات ئەو ئەلیکترۆنانە بۆ ئاستێکی نزمتر وەك (٢) دەگەرێتەوە، چونکە تەمەنی مانەوەی ئەلیکترۆنەکان لە (٣)دا یەکجار کورتە.

پاش مانەوەی ئەلیکترۆنەکە بۆمادەیەکی کەم لە ئاستی (٢) دا جارێکی تر بۆ ئاستی دامرکانەوە دادەبەزێت ، ئەنجامی ئەوەش جیاوازی ووزەی نێوان ئەو دووئاستە بەشێوەی فوتۆن تیشك

دەدرێت. ئەو فۆتۆنەش دەکەوێتە ناوچەی ڕووناکیی سوورەوە لەشەبەنگی بینراودا و درێژی شەپۆلەکەشی «٦٩٤٣» ئەنگستروٚم دەبێت. وە ئەمەشە هۆی درەوشانەوەی یاقوت بەرەنگی سوور.

لەیزەری دۆخی رەقی	درێژی شەپۆلی دەرچوو بە ئەنگستروٚم	توانای دەرچوە لەیزەرییەکە
لەیزەری یاقوت	٦٩٤٣ ئەنگستروٚم، ٦٩٢٩ ئەنگستروٚم، وەکاتێك رێژەی ئەیۆنەکانی کرۆمیۆم زیاددەکرێت ئەم درێژی شەپۆلانەمان دەست دەکەوێت ٧٠٩٠ ئەنگستروٚم و ٧٠٤٠ ئەنگستروٚم	لەنێوان چەند واتێك وە ١٠٠ کیلۆواتە توانای پرتەیەکی جۆرێکی تایبەتی لە لەیزەری دۆخی رەقی دەگاتە ١٠^١٢ واط

خشتەی (٥ ـ ١) چەند تایبەت مەندیەکی لەیزەری یاقوت

پرسیارەکانی بەشی پێنجەم

پ ١ : چۆن دەتوانێت رەنگی بلوری یاقوت بگۆرێت ؟

پ ٢ : ئۆکسیدی ئەلەمنیۆم و کرۆمیوم کامیان زیاتر گرنگن لە ئیش کردنی لەیزەری یاقوت دا ؟

پ ٣ **بۆچی ؟**

ا - پێویستە دەزگای ساردکردنەوە لە لەیزەری یاقوت دا بەکاربهێنرێت ؟

ب - یاقوت بە رەنگی سوور دەدرەوشێتەوە ؟

ج - ئەو لەیزەرە پرتەکەرەی لە یاقوتەوە دەردەچێت چ جیاوازی‌یەکی هەیە لەو لەیزەرە بەردەوامەی هەر لە یاقوتەوە دەردەچێت ؟



بەشی شەشەم

لەیزەرە شلەکان

٦ - ١ پێشەکی
٦ - ٢ لەیزەری بۆیە ئۆرگانی‌یەکان
٦ - ٣ دروست کردنی لەیزەری بۆیە ئۆرگانیەکان و دەرچووە لەیزەری‌یەکەی

پرسیارەکانی بەشی شەشەم

٦ ـ لەیزەری شلەکان

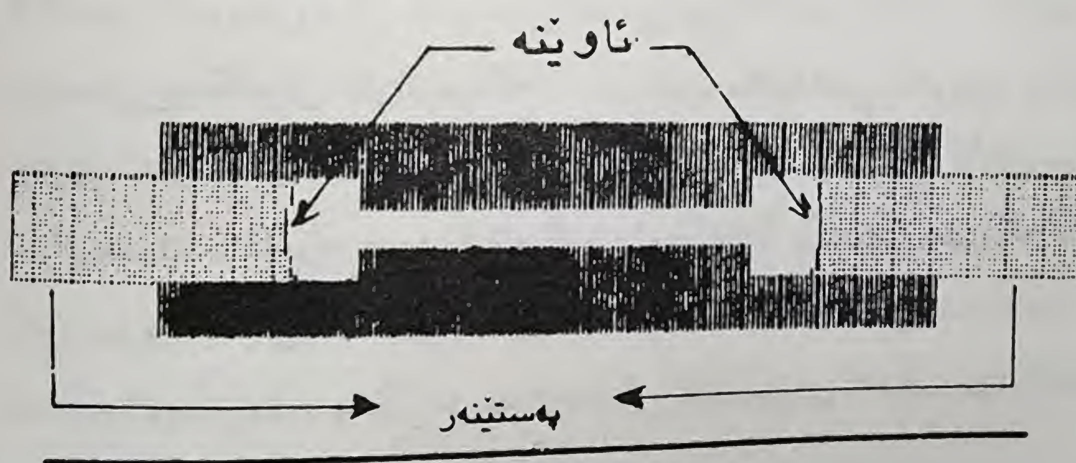
Liquid Lasers

٦ ـ ١ پێشەکی

لە بەکارهێنانی ماددە ڕەقەکاندا وەك ناوەندێکی چالاك لە دروست کردنی لەیزەردا هەندێ تەنگ و چەڵەمەی بچووك دێتە ڕێگا ، لەوانە پارچەکردنو ساف کردنی بلورەکە پێویستی بە ووریایی و شارەزاییەکی تەواو هەیە ، جگەلەوەی کە کاتی زۆر پێویستە ؛ وە پارەیەکی زۆریشی تێدەچێت ؛ بەڵام بەکارهێنانی شلەو گازەکان لە هەموو ئەو تەنگ و چەڵەمانە ڕزگارمان دەکات ، چونکە شلە و گاز بلور دروست کردنی ناوێت وە شێوەی تایبەتی پێویست نی‌یە ، شێوەو پەیتی شلە و گاز بە ئاسانی دەگۆڕرێت . هەرچەندە گازەکان لە زۆربەکارهێنانیانا بەمادەی لەیزەری نمونەیی دادەنرێن کەچی هەندێ کەم وکورتیان هەیە.لەوانە چڕی‌یەکانیان کەمە ، لەبەر ئەوە چوستی‌ییەکانیان تارادەیەکە ، ئەویش ئەنجامی ئەوەی پەیتی یا چڕی ئەتۆمە چالاکەکانی کەمە ، لەبەر ئەوە زاناکان ناچاربون بە دوای‌ماددە لەیزەری‌یە شلە گونجاوەکاندا بگەڕێن چونکە هەموو ئەو سوودانەی لە گازەکاندا هەیە لە شلەکانیشدا هەیە ، وە سەرەرای ئەوەش پەیتی و چڕی‌یەکی گونجاوی لەمادە چالاکەکەدا هەیە لەقەبارەیەکی دیاری‌کراودا .

یەکێك لەسەرچاوە نابنەرەتی‌یەکانی شلەکان وەك مادەیەکی لەیزەری دەگەڕێتەوە بۆ گەورەیی هاوکۆلکەی کشانی

گەرمی یەکانیان ئەگەر بەماددە ڕەقەکان بەراوردبکرێن کە ئەو کەموڵەیەیان لێ‌ی‌دروست دەکرێت کە شلەکەی‌تێ‌دەکرێت . وە لەبەر ئەوەی پلەی گەرمی ماددە چالاکەکە لەکاتی ئیش کردنی لەیزەرەکەدا دەگۆڕێت ، پێویستە خۆمان بۆ گۆڕانی قەبارەکەشی ئامادەبکەین ، بۆ نمونە کاتی بەکارهێنانی شلە لە لەیزەرە تیرە بچووکەکاندا شلەکە لەنێوان پەستێنەری جولاوەدا قەتیس دەکرێت هەروەك لە وێنەی (٦-١)دا دیارە. ڕووداوێکی تر کە لەبەکارهێنانی شلەکاندا دەردەکەوێت ئەوەیە کە هاوکۆلکەی شکاندنەوەکەی دەکەوێتە سەر پلەی گەرمی‌یەکەی، کاتێك وەك ناوەندێکی چالاك بەکاردەهێنرێت ، ئەو هاوکۆلکەیە بە بەرزبونەوەی پلەی گەرمی دەگۆڕێت ، ئەنجامی ئەوەش ناتوانین ئەو لەیزەرەی دەمانەوێت بەدەستی بهێنین .



وێنەی ٦ ـ ١
لەیزەرێکی شلە کەتیرەیەکی بچوکی هەیە لەگەڵ پەستێنەرە جولاوەکەدا

لەیزەری بۆیە ئۆرگانی‌یەکان: Organic Dye Laser

یەکەم لەیزەری بۆیە لە لایەن زانا (سووروکین Sorokin)ەوە داهێنرا ، ئەوەبو لە ساڵی ١٩٦٥ دا چالاکی لەیزەری لەگیراوەی

ماددەی بۆیەدا دۆزرایەوە ، وە بزواندنی ماددەچالاکەکە بەرێگەی ووزەی بینایی پێدان بو

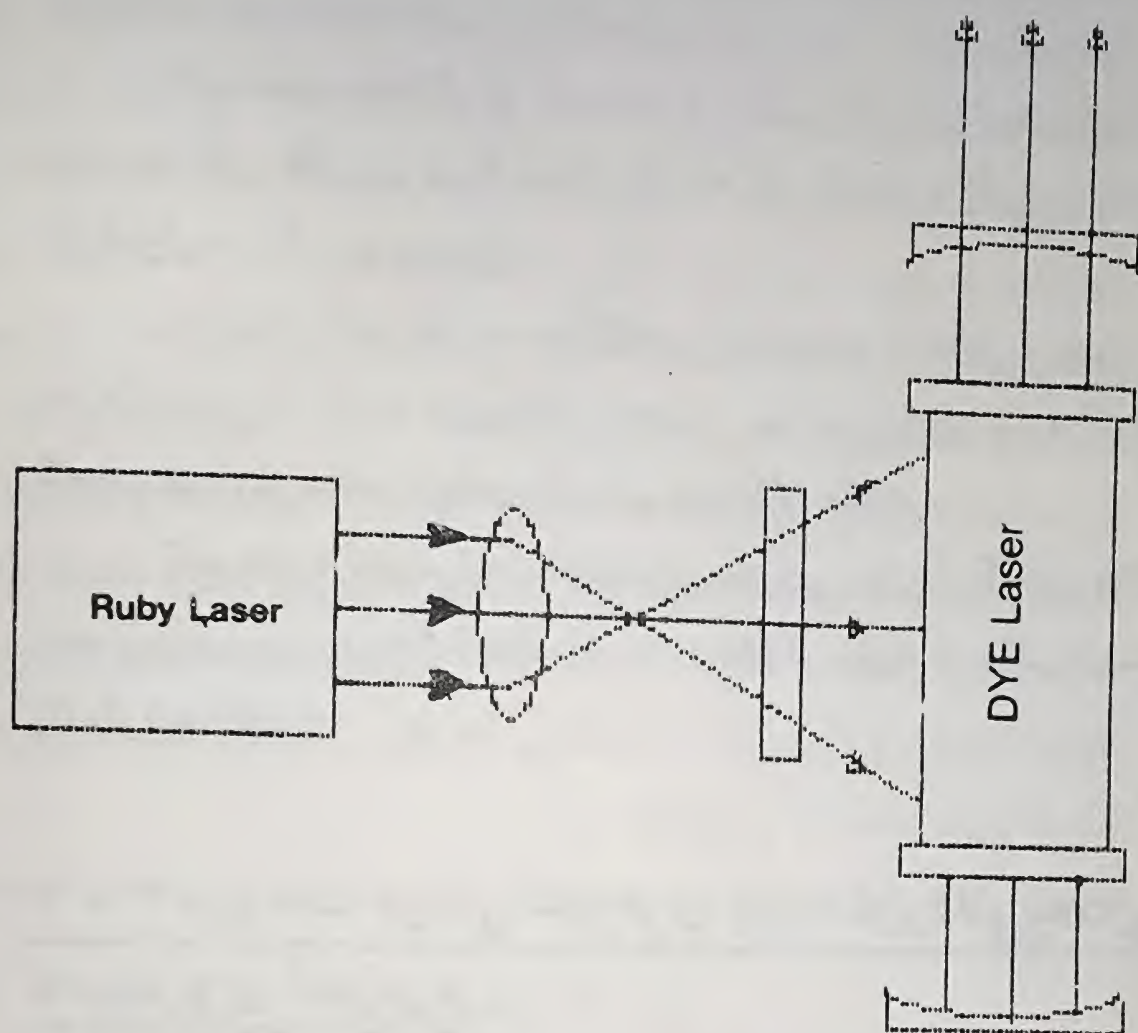
ناوەنــدی چالاك لە لەیــزەری بۆیـــە ئۆرگـانێیکـەکـانـدا ماددەیـەکی فلۆری ئۆرگـانیکە کە لە ناو توێنەرە زانراوەکاندایە (ئیثانۆل - ١ - پروپول) .

درێـژی ئەو ماددە چالاکەی لە لەیزەردا بەکار دەهێنرێت بەدەگمـەن لە ٢سم درێــژتــر دەبێت ،وە لەیــزەری بۆیە لەپلەی گەرمی‌ی ژوورەکەدا (پلەی ئاسایی)دا کاردەکات .

ئەم جۆرە لەیزەرانە بەلەیزەری مادەی رەق یان گڵۆپی فلاش دەبـزوێنـرین وە بەکـارهێنـانیـان یەکجار زۆرە لە تاقی‌کردنەوە زانیاری‌یەکاندا .

٦ - ٣ دروست کردنی لەیزەری بۆیە ئۆرگانی‌یەکان و دەرچووی لەیزەری

دەرچــوونی لەیزەر لە بۆیە ئۆرگانیەکانەوە،لە ماددەیەکەوە بۆ ماددەیەکی تر دەگۆرێت،کەچی لەگەڵ ئەوەدا هەموو ئەو ماددانە چەن تایبەت مەندیەکی هاوبەشیان هەیە،وەك ژمارەی ئەلیکترۆنە سەربەستەکان لە گەردێکدا . ناوەندە چالاکە (گیراوەی بۆیەکە) لە شانەیەکدا هەڵدەگیرێت کە لە کوارتز دروست کرابێت وە لە نێوان ئاوێنـەکاندا دادەنرێت ، وە سەرچاوەی بزواندنەکەش لەم جۆرە لەیزەرەدا لەیزەرێکی یاقوتە کە لە تەنیشتەوە بۆیەکە دەبزوێنێت، وە پەیتی بۆیەکەش لە سنووری 10^{-3} مولْ / لیتر دەبێت ، باشترین پەیتی بۆیەکە دەکەوێتە سەر قەبارەی شانەکە و ئەندازەی رووناك کردنەوەکەی .



وێنەی ٦ ـ ٢
ڕێکخستنی لەیزەرە بۆیەکان

توانـای پرتـەی لەیـزەرِی دەرچـوو لە لەیـزەرە شلەکـاندا لە سنـووری سەدەها کیلۆوات دا دەبێت . وە ماوەی مانەوەی یەك پرتەش ١٠^-٨ چرکە دەبێت تیشکە لەیزەرە دەرچووەکە شەپۆلێکی هاوبار دەبێت بە درێژی ناوچەیەکی شەبەنگ کە فراوانی‌یەکەی ٤٠ ئەنگستروٚم دەبێت و لەدەوروبەری ٧٥٦٠ ئەنگستروٚم دەبێت درێژی شەپۆلی ناوەراستی شەبەنگەکە و فراوانی‌یەکەشی بەپێی

ئەمانەی خوارەوە دەگۆڕێت .

١ ـ پەیتی گیراوەی بۆیەکە

٢ ـ جۆری توێنەرەوەکە

٣ ـ پلەی بزواندنەکە

جۆری لەیزەر	درێژی شەپۆلی دەرچوو بە ئەنگستڕۆم	جۆری دەرچووە لەیزەرییەکە	توانای دەرچووە لەیزەرییەکە
لەیزەری دۆخی شلی لەیزەری بۆیەی ئۆرگانی	٧٥٢٠ ـ ٧٥٨٠	پرتە	سەدەها کیلۆوات

خشتەی ٦ ـ ١

چەند سیفەتێکی لەیزەری بۆیەی ئۆرگانیک



پرسیارەکانی بەشی شەشەم

پ ١ بۆچی مادده چالاکەکە لە لەیزەری شلەکاندا لە نێوان پەستێنەرە جوڵاوەکاندا قەتیس دەکرێت ؟

پ ٢ تایبەت مەندیە نا پەسەندەکانی بەکارهێنانی شلە وەك ناوەندی چالاك لە لەیزەردا کامانەن ؟

پ ٣ لەیزەری بۆیە جیاوازی چی‌یە لە جۆرەکانی تری لەیزەری شلەکان ؟

پ ٤ ئەو هۆکارانە چین کە تایبەت مەندی‌یەکانی شەبەنگی‌ی ئەو لەیزەرەی لەسەربەندە کە لەبۆیەی ئۆرگانیکی‌یەوە دەردەچێت ؟

بەشی حەوتەم

لەیزەرە گازی یەکان

٧ ـ لەیزەرە گازی‌یەکان : Gas Lasers

٧ ـ ١ پێشەکی

ئەو باس و لێکۆڵینەوانەی دەربارەی خاڵی بوونەوەی کارەبا لە گازەکانـدا کرا ، هەروەها کرداری ووزەی رووناکی پێدان وای لەزاناکان کرد وەك (تاونز) و (شڤالو) کە یەکەم مەیزەری گازی لەساڵی ١٩٥٨ دا دروست بکەن ، وە دابەش بوونی پێچەوانەیان بەدەست هێنا ، لە ساڵی ١٩٦١ دا زانای بەناوبانگ (جاڤان) توانی یەکەم لەیزەری گازی دروست بکات ، بۆئەو مەبەستەش دابەش بوونی پێچەوانەی بەهۆی خاڵیبوونەوەی کارەباوە لە گازی نیۆن و هیلیۆم دا بەدەست هێنا .

لەیـزەرە گازی‌یـەکـان لە هەمـوو لەیـزەرەکـانی تر زیاتر سەرکەوتوون و پێش‌کەوتووز لەبەر ئەم هۆیانەی خوارەوە :

سوودە زۆرەکـەی و شەپـۆلە لەیزەری‌یە بەردەوامەکەی ، پوختی‌ی شەبەنگی‌ی دەرچووە لەیزەری‌یەکە ، هەروەها دەرچووە لەیزەری‌یەکەی رادەیەکی فراوانی لەرەلەری هەیە لەناوچە سەروو وەنـەشەیی‌یە دوورەکاندا (١١٠ نانۆمەتر) تا درێژی شەپۆلی ٢ مللیمەتر .

تا ناوەراستی ساڵی ١٩٨٠ی زاینی ٦١٤٥ هێڵی لەیزەری لە لەیـزەرە گازی‌یەکاندا دۆزرایەوە ، ئەویش بە بەکارهێنانی ١٤٢ ناوەندی گازی ، وە ژمارەی هێلە لەیزەری‌یەکان بەردەوام و رۆژ لە دوای رۆژ لە زیادبوندایە .

بەتین کردنی تیشکە بزوێنراوەکە لەباری لەیزەرە گازی‌یەکاندا وەکو هەموو لەیزەرەکانی تر بە دەست هێنانی دابەش بوونی پێچەوانەوە دەبێت •

٧ ـ ٢ جۆرە سەرەکی‌یەکانی لەیزەری دۆخی گازی

١ ـ لەیزەرە ئەتۆمی‌یەکان ـ لەیزەری هیلیوم ـ نیۆن .

٢ ـ لەیزەرە ئایۆنی‌یەکان لەیزەری ئایۆنی ئارگون

٣ ـ لەیزەرە گازی‌یە گەردی‌یەکان لەیزەری دووەم ئۆکسیدی کاربۆن

لە ساڵی ١٩٥٨دا هەردوو زانا (تاونز) و (شڤالو) ئەوەیان بۆ دەرکەوت کە دەتوانرێت لەیزەرە گازی‌یەکان ببزوێنرێت بە شەبەنگ لێدان بەهۆی گڵۆپی شەبەنگی‌ی‌وە بە بەکارهێنانی شەبەنگە هێڵی گازەکە خۆی یان شەبەنگە هێڵی هەر گازێکی‌تر .

مادده چالاکەکان لە لەیزەرە گازی‌یە ئەتۆمێکاندا بریتی‌یە لە ئەتۆمی تەواوی گازە تاك ئەتۆمەکان یان هەڵمەکانیان ، یان ئەتۆمی تەواوی کە ئەنجامی لێك هەڵوەشانی گەردە هەمە ئەتۆمەکان دروست دەبن .

مادده چالاکەکانی لەیزەرە ئایۆنی‌یەکان بریتی‌یە لە ئەتۆمی گازە ناسراوەکان پاش لابردنی ئەلیکترۆنێك یان زیاتر لە ئەلیکترۆنێك لەو ئەتۆمە ، تیشکێکی یەکپارچەی بەردەوام لەم لەیزەرانەوە دەردەچێت لەئەنجامی تێپەڕبوونی ئەلیکترۆنەکان لەنێوان ئەو ئاستە ئایۆنی‌یانەدا .

باشترین نموونەی ناسراوی دەزگای لەیزەری ئایۆنی لەیزەری ئارگۆنە کە ڕووناکی شین و سەوز تیشك دەدات ، دەرچووە

لەیزەری ئەم جۆرە لەیزەرانە بەوە دەناسرێت کە کورتە شەپۆلە ، هەر لەبەر ئەوەشە بەکارهێنانێکی فراوانی هەیە بۆ رووناک کردنەوە لەژێرئاودا ، هەروەها بۆ بزواندنی جۆرەکانی تری لەیزەر .

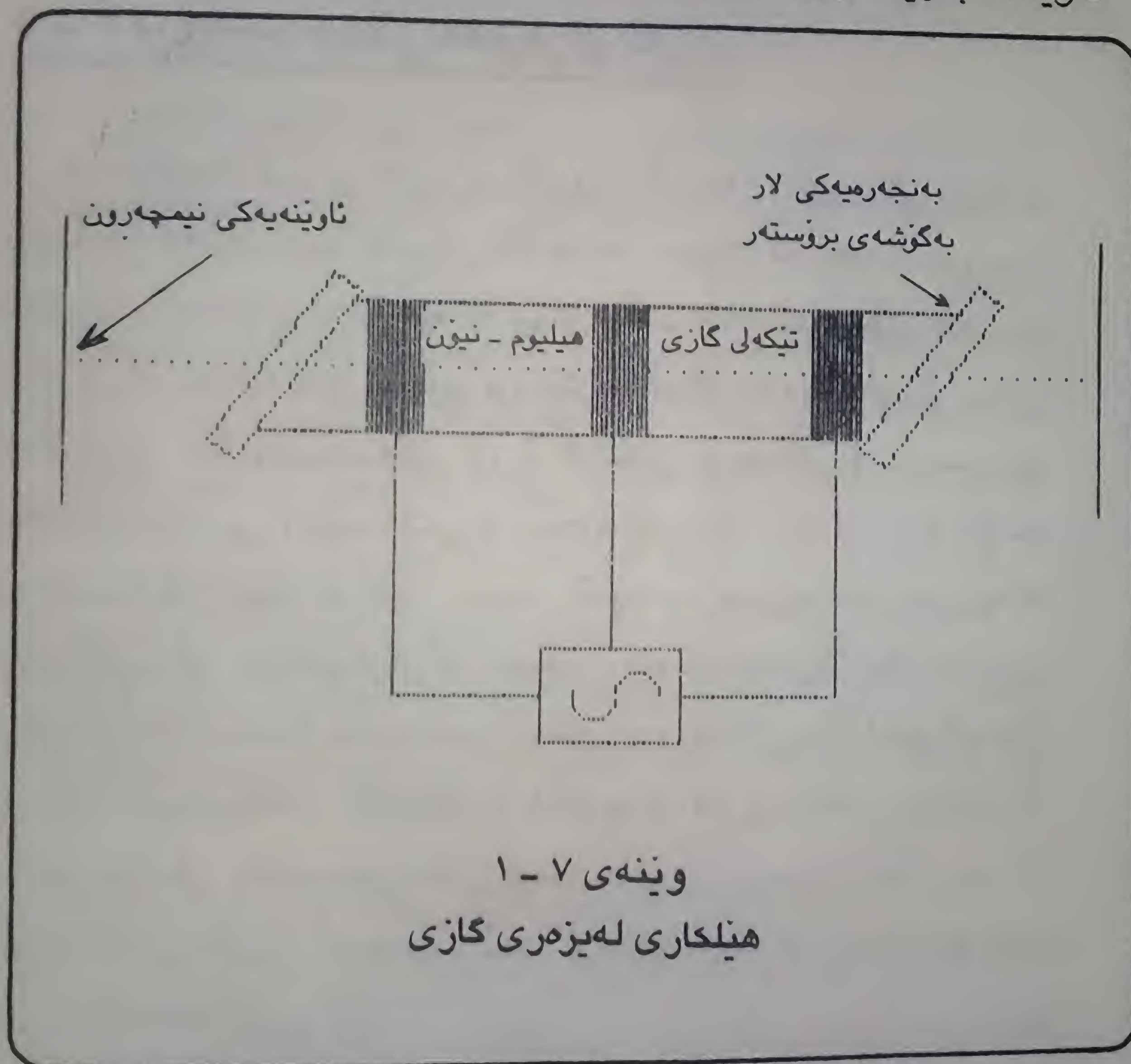
لەیزەرە ئایۆنی‌یەکان بەزۆری توانایەکی زۆریان هەیە ، لەبەر ئەوە پێویستی بە نەخشەیەکی ئەندازەیی رێك و پێك هەیە .

٧ ـ ٣ دروست کردنی لەیزەری گازی:

بۆ دروست کردنی لەیزەری گازی ، گازەکە لە لولەیەکی درێژی باریکدا دادەنرێت کەیان لەشوشە ، وەیان لە کوارتز دروست دەکرێت، تیرەکەی لە ناوەوە لە نێوان (٢ ـ ١٥)ملم دەبێت هەردوو سەری ئەو لولەیە پاش ئەوەی پردەکرێت لەگاز بە دوو لەوحی بینای دەگیرێت بەگۆشەیەکی لار [گۆشەی برۆستەر]. ئەوەش بۆ نەهێشتنی رووناکی دانەوە لەیەکێك لە ئاراستە جەمسەرگیراوەکانەوە ، لەبەر ئەوە دەرچووە لەیزەری‌یەکە رووناکی‌یەکی جەمسەرگیراو دەبێت ، ئینجا لولەی‌گازەکە لەنێوان دوو ئاوێنەدا دادەنرێت بەجۆرێك گورزە رووناکی‌یەکە لەنێوانیاندا و بەناو ناوەندەکەدا (گازەکەدا) هاتوچۆی خۆی بکات ، یەکێك لە ئاوێنەکان بەشێوەیەکی نیمچەروون دروست دەکرێت تا لەیزەرەکەی لێ‌ی‌وە دەرچێت ، ئەم ئاوێنەیە لەوانەیە رووتەخت بێت ، وە لەوانەشە گۆیی بێت .

لەیزەرە گازی‌یەکان بەزۆری بە خاڵی‌بوونەوەی کاردبا دەبزوێنرێت ، ئەویش بە بەکارهێنانی چەند جەمسەرێك کە لەسەر دیوی دەرەوەی لولەکە دادەنرێت ، یان لەوانەشە جەمسەرەکان لە

دیوی ناوەوە چەسپ بکرێن ، وەك لە وێنەی (٧ - ١) دا دیارە ، خاڵیبوونەوە کارەبایی‌یەکەش بە بەکارهێنانی سەرچاوەیەکی تەزووی نەگۆڕ ڕوودەدات ، یابە تەزووی گۆڕاو کە لەرەلەرێکی نزمی هەبێت، هەروەها ناوەندە چالاکەکە دەبزوێنرێت بەهۆی گواستنەوەی بزواندن لە نێوان ئەو ئەتۆم و ئەو گەردانەدا کە لە ناو خۆیاندا بەریەکتری دەکەون .



وێنەی ٧ - ١
هێلکاری لەیزەری گازی

٧ - ٤ لەیزەری هیلیۆم - نیۆن *Helium-Neon Laser*

یەکەم لەیزەری گاز کە دروست کراو هاتەکایەوە ئەو لەیزەرەبوو

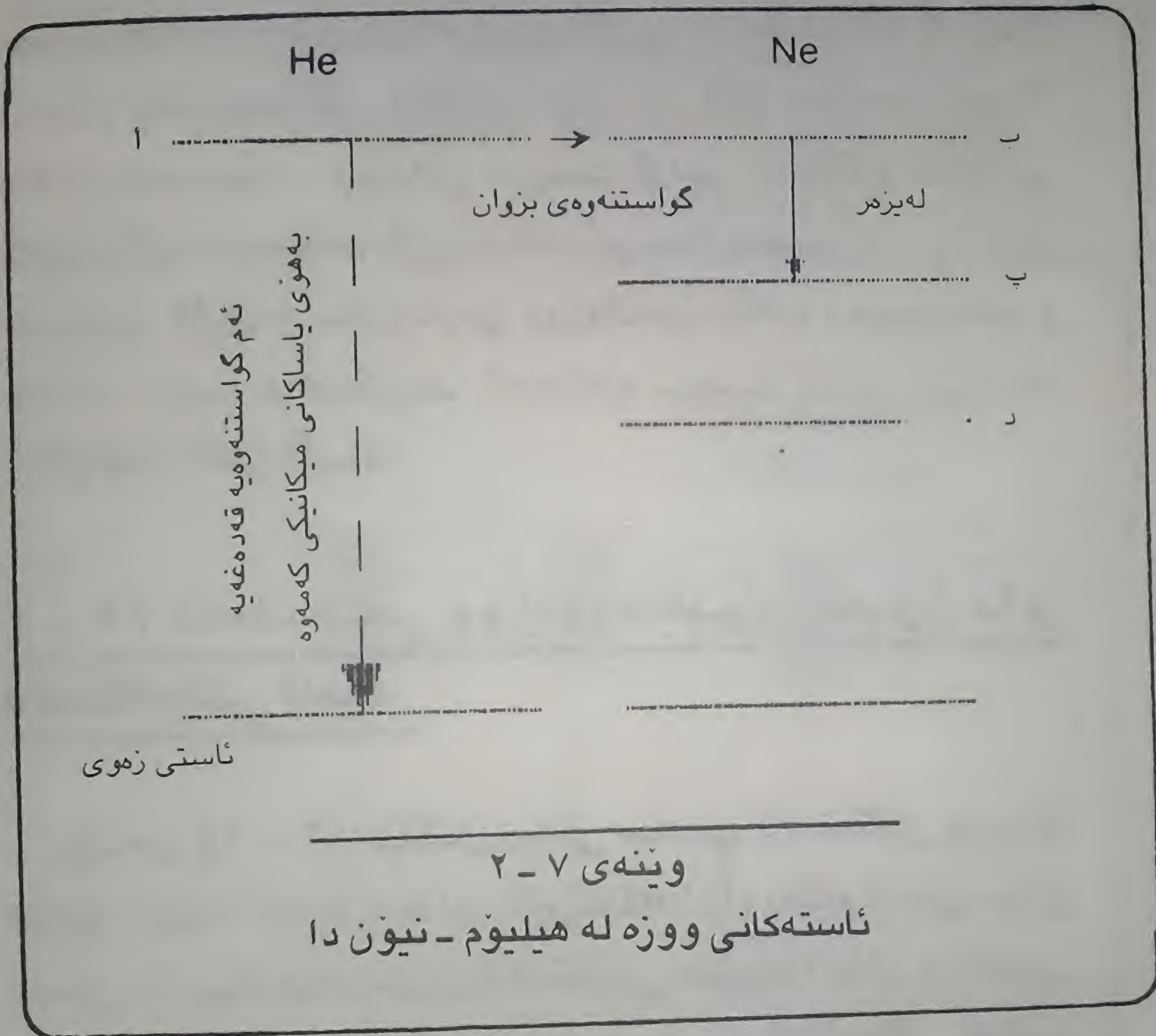
که تێکەڵی گازی هیلیۆم و نیۆنی تیابوو ، نیۆنەکەیان ڕۆڵی مادده لەیـزەری یـەکەی دەبینێت ، لەیزەرەکانی هیلیۆم - نیۆن کە ئیش کردنـەکـەی دەکەوێتە سەر گواستنەوەی بزواندن لە هیلیۆمەکەوە بۆنیـۆنـەکە بە لەبارترین لەیزەری گازیی دادەنرێت کە تا ئیستا زانـراوە.لەیـزەرەکـانی هیلیۆم - نیۆن بۆ گەلێ مەبەستی جیاواز بەکـاردەهێنـرێت ، چۆنیەتی دروست کردنی دەزگاکەو دارشتنی بەپێی ئەو مەبەستە دەگۆرێت کە بۆی بەکاردەهێنرێت ، بەزۆری لەیـزەری گازی و سەرچـاوەی ووزەکـەی پێکەوە دەپێچرێتەوە و بەیـەك پارچـە هەڵدەگیرێت .لەبەرئەوە دروست کردنی بێترسەو بەکارهێنانەکەشی ئاسانە .

٧ ـ ٥ / ئاستـەکـانی ووزە لە هیلیـۆم - نیـۆن دا و دەستکەوتنی لەیزەر

وێنـەی (٧ ـ ٢) هێلکـاری یەکی سادەی ئاستەکانی ووزە لە هیلیۆم ـ نیۆندا نیشان دەدات ، لەوێنەکەدا (أ) یەکەم ئاستی دوای ئاستی دامـرکانەوە دەنوێنێت لەئەتۆمی هیلیۆمدا،پاش بزواندنی ناوەنـدە گازی یـەکـەی ئەم لەیـزەرە هەمـوو ئەتۆمەکانی هیلیۆم لەئـاستی (أ)دا کۆدەبنـەوە،بەهـۆی رێگرتنی چەند یاسایەکی میکـانیکی کوانتەمەوە ئەم ئەلیکترۆنانە ناتوانن یەکسەر بگەرێنەوە سەر ئاستی زەوی .

هەروەهاهێلکاری ئاستە تایبەتی یەکانی ووزەی نیۆنەکەوە ئەوەمـان بۆ دەردەکـەوێت کە ووزەی ئاستی (ب)ی ئەم نیـۆنـە نزیکـەیـەکسـانە بە ووزەی ئاستی (أ) لە هیلیۆمەکەدا ، کاتێك ئەتۆمێکی هیلیۆمی بزوانێنراو بەر ئەتۆمێکی نیۆن دەکەوێت ئەتۆمی

نیـۆنـەکـە لە ئاستی دامرکانەوە دەچێتە ئاستی (ب) وە ئەتۆمە هیلیـۆمەکە لەئەنجامی ئەو بەریەك کەوتنە بۆ ئاستی دامرکانەوە دەگەڕێتەوە



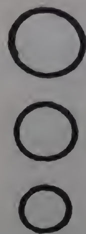
وێنەی ٧ ـ ٢

ئاستەکانی ووزە لە هیلیۆم ـ نیۆن دا

خاڵیبـوونـەوە کارەبـاییەکە دەبێتە هۆی بزواندنی ئەتۆمەکانی نیۆنەکەش ، وە دەشبێتە هۆی دابەش بوونیان لە ئاستە بزوێنراوە جیاوازەکاندا ، ئەوەمان لەبیر نەچێت کە گواستنەوەی بزواندن لە هیلیـۆمـەبـزوێنـراوەکەوە ژمارەی ئەتۆمەکانی نیۆنەکە لە ئاستی (ب)دا زیاد دەکات تا دابەش بوونی پێچەوانە دروست دەبێت لە نێوان هەردوو ئاستی (ب) و (پ)دا بەم جۆرە بزواندنە دەووترێت زرنگە گواستنەوە .

لە کاتێکدا ئەتۆمەکانی نیۆنەکە لە ئاستی ووزە بەرزەکانەوە (ب) بۆ ئاستی ووزە کەمەکان (پ) دادەبەزن جیاوازی نێوان ئەو دوو ووزەیە بەشێوەی فۆتۆنی تیشکی لەیزەر بە درێژیی شەپۆلی ٦٣٢٨ ئەنگسترۆم تیشك دەدرێت .

لەیزەری هیلیۆم ـ نیۆن جگە لەو درێژی شەپۆلەی لەسەرەوە باسمان کرد دوو درێژی شەپۆلی تریشی هەیە : یەکەمیان ١٫١٥ مایکرۆمەترە کە نزیك ناوچەی خواروسوورە ، وە ئەوی‌تریان ٣٫٣٩ مایکرۆمەترە کە لەناوچە دوورەکەی خواروسوورە ، ئەم دوانە بە دوو شەبەنگە هێڵی لاواز دادەنرێن ، ئەگەر بەو هێڵە لەیزەری بەراوردبکەین کەنرخەکەی ٦٣٢٨ ئەنگسترۆمە ، ئەم دوو شەبەنگە هێڵەمان ئەنجامی رۆیشتنی ئەتۆمەکانی نیۆن دەست دەکەوێت لە نێوان ئاستەکانی تری ووزەی نیۆنەکەدا . کە لە وێنەی (٨ ـ ٢)دا بەروونی دەرنەکەوتوون . ئەو ئەلیکترۆنانەی کە بۆ ئاستی(پ) دادەبەزن ئەوەندە نابا جارێکی تر بۆ ئاستی (د) دەرۆن چونکە ئاستی ووزەی (د) لە ئاستی ووزەی (پ) کەمترە ، کەواتە ئاستی (د) یارمەتی بەردەوام دروست بوونی دابەش بوونی پێچەوانە دەدات لە نێوان هەردووئاستی (ب) و (پ) دا ، ئەمەش بێ‌گومان دەبێتەهۆی بەردەوام بوونی ئیشی لەیزەرەکە .



توانای دەرچووە لەیزەریەکە	جۆری دەرچووە لەیزەریەکە	درێژی شەپۆلی دەرچوو بە ئەنگستروٚم	ناوەندی چالاك
(٥ر٠ - ٥٠) واط	بەردەوام	١١٥٢٧ ، ٣٣٩٠ ، ٦٣٢٨	گازی هیلیوٚم وە نیوٚن

خشتەی (٧ - ١)

چەند تایبەت مەندیەکی لەیزەری هیلیوٚم - نیوٚن



پرسیارەکانی بەشی حەوتەم

پ ١ ئەو تایبەت مەندیەی تیشکی لەیزەری ئارگۆن چیە کەوا دەبێت بەهۆی بەکارهێنانی بۆ مەبەستی رووناك کردنەوە لەژێر ئاودا؟

پ ٢ مەبەست چیە لە زرنگەگواستنەوە ؟ ئایا ئەتوانین گازی ئارگۆن بەکاربهێنین بۆ ئەم مەبەستە لەجیاتی گازی هیلیۆم ، لە لەیزەری هیلیۆم ـ نیۆن دا ؟

پ ٣ گازی هیلیۆم چ ڕۆڵێکی هەیە لە لەیزەری هیلیۆم ـ نیۆن دا؟

پ ٤ ئایا ئاستی ووزەی (د) لە وێنەی (٧ ـ ٢)دا ڕۆڵێکی ئەوتۆی هەیە لەدروست کردنی لەیزەردا؟

پ ٥ ئایا چاوی ئادەمیزاد هەست بەهەموو ئەو شەپۆلانە دەکات کەوا لەیزەری هیلیۆم ـ نیۆن تیشکی دەدات ؟

بەشی هەشتەم

بەکارهێنانی لەیزەر لە پزیشکیو تێکنولوژیادا

٨ ـ بەکارهێنانی لەیزەر لە پزیشکی و تێکنولوژیادا

٨ ـ ١ بەکارهێنانی لەیزەر لە پزیشکیدا

لەیزەر لە بواری بزیشکیدا زۆر سەرکەوتوانە بەکارهێنراوە، بەتایبەتی لەنەشتەرگەرییە ئاڵۆزەکاندا ؛ وە ئەنجامی زۆر پەسەندی هەبووە لە بەکارهێنانی لەئیش و کارە نۆژدارییە وردەکانی ناو چاوی ئادەمیزاددا .

لەخوارەوە هەندێ جۆری ئەو تیشکە لەیزەرانە ناودەبەین کە لەپزیشکیدا بەکاردەهێنرێن :ـ

أ ـ لەیزەری دووەم ئۆکسیدی کاربۆن : *Carbon Dioxide Laser*

ئەم لەیزەرە بە ئامێرێکی یەکجار تیژ دادەنرێت بۆ برینەوە، دەشتوانرێت بۆ مەبەستی نەشتەرگەری زۆر بەسەرکەوتوییو بێترس بەکاربهێنرێت ، هەروەها بۆ چارەسەرکردنی نەزۆکی و ئەو هەوانەش بەکاربهێنرێت کە دەبێتە هۆی شێرپەنجەی منالدان .

بەهۆی ئەم لەیزەرەوە دەتوانرێت شانە زۆر بە ووردی ببرێت و لاببرێت بەجۆرێکی ئەوتۆ کە نەشتەری ئاسایی نەتوانێ بیکات .

نهێنی بەکارهێنانی لەیزەر بۆ ئەو مەبەستانە دەگەرێتەوە بۆ ئەو توانا زۆرەی کە هەیەتی بۆ لابردنی ئەو هەوە بێ ئەوەی هیچ

جۆرە زیانێك بەدەوروپشتی بدات .

ب ـ لەیزەری نەدیمیۆم ـ یاك Nd: YAG Laser

ئەم لەیـزەرە بەوە دەنـاسرێت کە توانایەکی باڵای هەیە بۆسمین هەروەهـا بۆ چارەسـەرکـردنی هەوەگەورەکان و وەستانی خوێن بەربوون

ئەم لەیـزەرە سەرکەوتوانە بەکارهێنراوە بۆ چارەسەرکردنی هەوکردنی میزەڵان و ڕێگرتنی ئەو لوولانەی بۆ گەدە دەچن .

ج ـ لەیزەری ئارگۆنی ئایۆنی Argon Ion Laser

ئەم لەیزەرە توانای بەیەکەوەنوساندنەوەی برینەقوڵەکان و بەهەڵم کردنی گرێی نائاسایی‌یەکانی هەیە .

د ـ لەیزەری یاقوت Ruby Laser

ئەم لەیزەرە بەهۆی ئەو پرتە لەیزەری‌یەی لێوەی دەردەچێت توانای بەیـەکـدانوساندنەوەی برینە کەم قوڵەکانی هەیەو ، بەزۆری لە نەشتەرگەریی چاودا بەکاردەهێنرێت .

٨ ـ ٢ لەیزەرو پزیشکی چاو

لەیـزەری یاقوت و لەیزەری ئارگۆن لە بواری پزیشکی چاودا بەکـاردەهێنـرێت ، لەیزەری یاقوت بەوە دەناسرێت کە دەرچووە لەیـزەری‌یـەکـەی شێـوە پرتـەیـە و هەر پرتـەیـەکیش چەنـد مایکرۆچرکەیەك دەخایەنێت ، ڕێژە هەڵمژینی لەیزەری ئارگۆن لە لایەن چاوی ئادەمیزاد حەوت ئەوەندەی تواناکەیەتی بۆ هەڵمژینی تیشکەلەیزەری یاقوت ، لەبەرئەوە لەیزەری ئارگۆن توانایەکی باڵای هەیە بۆ پێکەوەنوساندنەوەی برین و لولەموویینیەکانی خوێن ، وە لەم بوارەدا لە لەیزەری یاقوت بەباشتر دادەنرێت بۆ تاقولایی ٣ - ٥ مایکرۆمەتر .

بەڵام لەبرینە کەمتر قوڵەکاندا لەیزەری یاقوت بەباشتر دادەنرێت بۆچارەسەرکردن .

ئەو کەسانەی توشی نەخۆشی شەکردەبن ، ریژەی ئۆکسجین لە خانەکانی چاویاندا کەم دەبێتەوە ، بۆ هاوتاکردنی ئەو ریژە کەمە چاو بۆریچکەی نوێ دروست دەکات ، وە دەبنە هۆی ئەوەی هەموو رووی چاو دابپۆشن ، لەوکاتەدا ئەوکەسانە شت بەلێڵی دەبینن ، لەوانەیە ئەم بارە ببێتە هۆی تێکچوونی چاو بەتەواوی: بەڵام بەکارهێنانی تیشکی لەیزەر دەتوانین رێی گەشە کردنی ئەو بۆریچکانە بگرین و چاو بپارێزین .

٨ ـ ٣ چارەسەکردنی هەوە پیسەکان :

تیشکی لەیزەری دووەم ئۆکسیدی کاربۆن بۆ چارەسەرکردنی نەزۆکی و لابردنی ئەوهەوانە بەکاردەهێنرێت کەوا توشی دەمی مناڵدانی ئافرەت دەبن ئەوەش بەبرینی ئەو هەوانە زۆر بەوردی و ووریایو لابردنیان ، لەبەر ئەوە لەم بوارەدا زاناکان لەیزەریان بەکارهێنا بۆ لابردنی هەوی مێشك و مۆخی بربرەی پشت ، نهێنی بەکارهێنانی لەیزەر ئەوەیە کە تەنها هەوەکە دەفەوتێنێت بێ ئەوەی شانەکانی دەوروپشتی زیان بهێنێ،لەیزەر بۆ لابردنی ئەو شانانە بەکاردەهێنرێت کە نەخۆشە و هەوی کردووە ... بۆ چارەسەرکردنیان تیشکێکی لەیزەر دەخرێتە سەر هەوەکە بەمەرجێك ووزەی تیشکەکە زۆربێت ئەو تیشکە دەبێتە هۆی بەهەڵم کردنی ئاوی شانە نەخۆشانە ، وە ئەنجامی ئەوەش هەوەکە دەفەوتێت و نامێنێت .

لەیزەری جۆری YAG بۆ چارەسەرکردنی ئەو هەوانە

بەکـاردەهێنرێت کە ڕێگەی ئەو بوری‌یانە دەگرێت کە لە گەدە یا لە سی‌یەکاندا کۆتایی دێت ، وە زۆر سەرکەتوانە ئەو چارەسەرە دەکات .

ئەوە بۆ (١٠) ساڵ زیاترە تیشکی لەیزەر بۆ چارەسەرکردنی چاو بەکاردەهێنری ؛ بەڵام ئەو تاقی‌کردنەوانەی لەسەر ئەم تیشکە دەکـرێت تا بەکاربهێنرێت بۆچارەسەرکردنی هەوی مێشك و ئەو سنگدانانەی خوێنیان لێ‌دەتکێ‌و چارەسەکردنی نەزۆکی هێشتا لە قۆناغەکانی سەرەتادایە .

٨ ـ ٤ دان کلۆر بوون:

لەیزەر بۆ چارەسەرکردنی کلۆربوونی دان بەکاردەهێنرێت بێ هەست کردن بەهیـچ ئازارێـك وەبێ ئەوەی دەزگا ئاسایی‌یەکان بەکاربهێنرێن ، ئەو لەیزەرانەی شێوە پرتەن بۆ چەسپ کردنی دان بەکار دەهێنرێن لەجێگای دانە سروشتی‌یە کەوتووەکە .

چارەســەرکـردن بە لەیـزەر بەزۆری لە پلەی‌گەرمی نزمدا دەبێت ... تائێستا چارەسەرکردن بە لەیزەر هیچ کۆسپێکی ئەوتۆی نەهــاتــوّتــەرێ تەنهــا ئەوە نەبێت ئەو شوێنــانــەی بەلەیـزەر چارەســەردەکـرێن چەند بڵقێکی گاز لەدەوروبەری پەیدادەبن ، ئەو کۆسپەش شتێکی ئەوتۆ نیە لەچاو ئەو هەموسودەیدا کە لە بەکارهێنانا دەسمان دەکەوێت .

٨ ـ ٥ بەکارهێنانە پیشەسازی‌یەکانی تیشکی لەیزەر

دەتـوانـرێت گوررزەیـەکی لەیـزەر لە خاڵێکی زۆر بچـووکـدا کۆبکرێتەوە بەجۆرێك تیرەی ئەو خاڵە لەدرێژیی شەپۆلی لەیزەرەکە

ـزیك ببێتـەوە ، ئەم سیفـەتەش ئەوە دەگەیەنێت كە دەتوانرێت توانایەكی دیاریكراو لە ڕووبەرێكی یەكجار بچووكدا كۆبكرێتەوە كە ئەویش دەبێتە هۆی ئەوەی توندێكی ڕۆشنایی زۆر گەورە بدات ، بەجۆرێك بتوانێت چەند جۆرە كانزایەك بتوێنێتەوە و بیبرێتەوە و مادەی ڕەق چەسپ بكات وەك پلاستیك و سلیكاو شوشەو ئەلْماس ، ئێستـا ئەو دەزگـای چەسپ كردنانەی بە لەیزەر كاردەكات لە بازاردا هەیە بۆ فرۆشتن وا لە خواریشەوە بەشێك لە بەكارهێنانە پیشەسازی‌یەكانی لەیزەر دەخەینە بەرچاو :

١ ـ لكاندن

٢ ـ برینەوە

٣ ـ سمین

٨ ـ ٦ لكاندن Welding

هێزی تیشكی لەیزەر لە هێزی هەموو هۆیەكانی تری لكاندن لە كارگەكاندا زۆرترە ، دەتوانرێت لەیزەری شێوە پرتە یان لەیزەری لێك نەپچراو بۆ لكاندن بەكاربهێنین ، ئەگەر ئەو لكاندنە خاڵێك بێت یان ڕووبەرێكی دیاریكراو .

هەریـەكـە لەتـوانـا باڵاكـەی تیشكی لەیزەرەكە و ماوەی پرتـەكەی و نیوەتیرەی گورزەكەی گرنگێكی زۆری هەیە لە كاری لكاندندا .

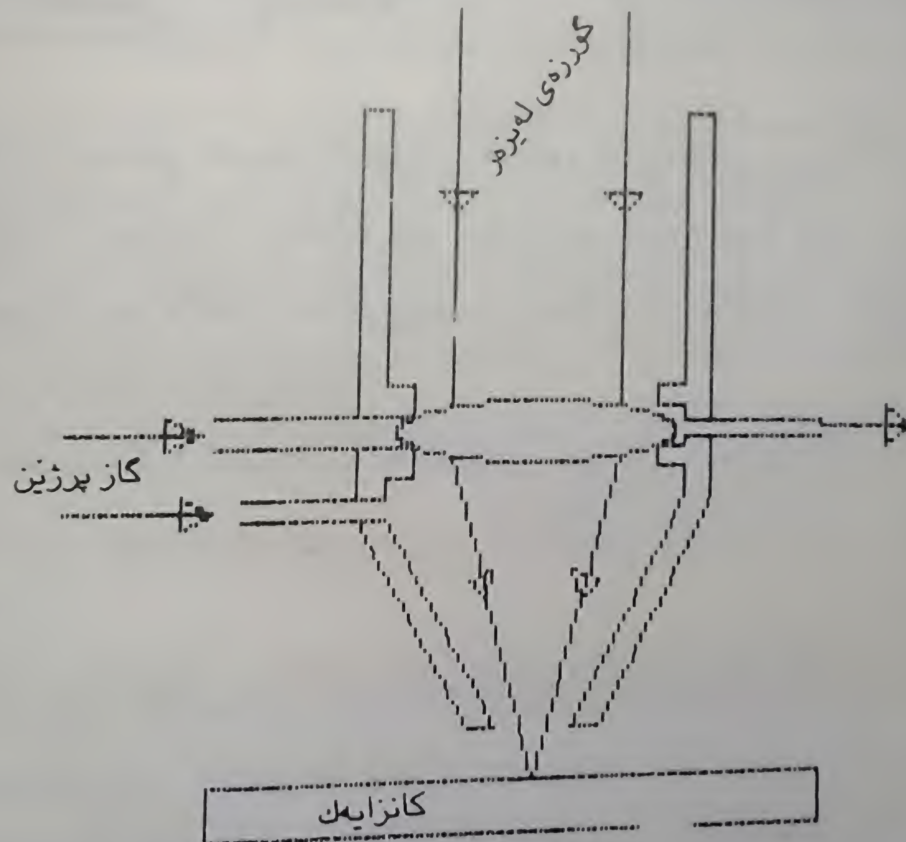
بۆ ئەم مەبـەستـەش لەیـزەری نەدیمیۆمی شێـوە پرتـە بەكـاردەهێنرێت، هەروەها لەیزەری دووەم ئۆكسیدی كاربۆن بۆ لكـانـدنی زۆر لەمـاددە پلاستیكی‌یـەكان بەكاردەهێنرێت . ئەو توانایەی بۆ ئەم جۆرە لكاندنانە پێویستە زۆر كەمترە لەو توانایەی بۆ لكاندنی كانزاكان پێویستە .

٨ ـ ٧ : برینەوە Cutting

یەکێك لە بەکارهێنانە پیشەسازیە گرنگەکانی تیشکی لەیزەر برینەوەی ماددەکانە ، ئەگەر ئەو ماددانە کانزابن یا کانزا نەبن .

أ : **بەکارهێنانی تیشکی لەیزەر بۆ برینی پارچە کانزاکان :**

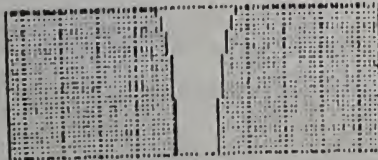
بۆ ئەوبڕینە لەیزەری ئارگۆنی ئایۆنی و لەیزەری دووەم ئۆکسیدی کاربۆن بەکاردەهێنرێت ، وێنەی (٨ ـ ١) دەزگایەکی برینەوە نیشان دەدات کە لەیزەرەکەی دووەم ئۆکسیدی کاربۆنە و توانـاکـەشی ٤٥٠ واتـە لەگەڵ دەزگایەکی گازپرژێن تا یارمەتی برینەوەکە بدات . چونکە ئەوگازە پرژاوە پەستانێك لەسەر دیوی سەرەوەی کانزاکە دروست دەکات کە لە پەستانی هەوا زیاتربێت

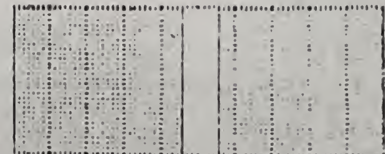


وێنەی (٨ ـ ١) چۆنیەتی بەکارهێنانی لەیزەر بۆ برینەوە
أ/ بە بەکارهێنانی گاز پرژێن

وێنەی ٨ ـ ١   ب / بێ بەکارهێنانی گاز پرژین

ئەوگازەی ئۆ ئەم مەبەستە بەکاردەهێنرێت بەزۆری گازێکی هاوتایە . ئەوقوڵی یەی لەیزەرەکە دروستی دەکات دەکەوێتە سەر پەستانی گازەکەو ووزەی لەیزەرەکەو رووبەری تیشکەکە . وە وێنەی (٨ ـ ٢) جیاوازی نێوان دووپارچە نیشان دەدات کە یەکەمیان بەیارمەتی گازپرژێنەوە براوەتەوە ، وە دووهەمیان بێ گازبرژێن .





ب   ا

وێنەی (٨ ـ ٢)
برگەی دوولەوحی کانزای براوە ، کە
أ/ بەیارمەتی گاز پرژێنەوە براوەتەوە
ب/ بێ گاز پرژێن براوەتەوە

ب . بەکارهێنانی لەیزەر بۆ برینەوەی مادده ناکانزاکان .

تیشکی لەیـزەر بۆ برینـەوەی ماددەی پلاستیك و سیرامیك و تەختەو دراو شوشه و پێستەولەوحی مایکا و زۆر ماددەی ناکانزای تریش بەکار دەهێنرێت .

لێرەدا لەبـەرئەوەی کۆلکەی گەیاندنی گەرمی ئەو ماددانه له کۆلکـەی گەیـانـدنی گەرمی کانـزاکـان کەمتره ، ئەو ووزەیەی بۆ برینەوەی ناکانزاکان بەکاردەهێنرێت کەمتر دەبێت له ووزەی بەکـارهێنـراو بۆ برینـەوەی کانـزاکـان،بەلام ئەوکـاتەی برینـەوەی ناکـانـزاکان دەیخایەنێت زۆرتره لەوکاتەی برینەوەی کانزاکان دەیخایەنن .

بێگـومـان ئەو ووزەیەش که بۆ برینەوه پێویسته لەسەر ئەستووری ماددەکان که دەمانەوێت بیان برینەوه بەنده .

ئەو لەیـزەرانەی بۆ ئەم مەبەسته بەکاردەهێنرێت لەیزەری دووەم ئۆکسیدی کاربۆن و لەیزەری نەدیمیۆمی بەردەوام ئیشکەره ، لێرەشدا دووباره گاز پرژێن وەك یاریدەدەر بەکاردەهێنرێت ، بەم لەیـزەرانـه دەتـوانـین شووشەی ١٠ملمی بەخێرایی (١ ـ ١٠) مەتر/چ ببرێتەوه .

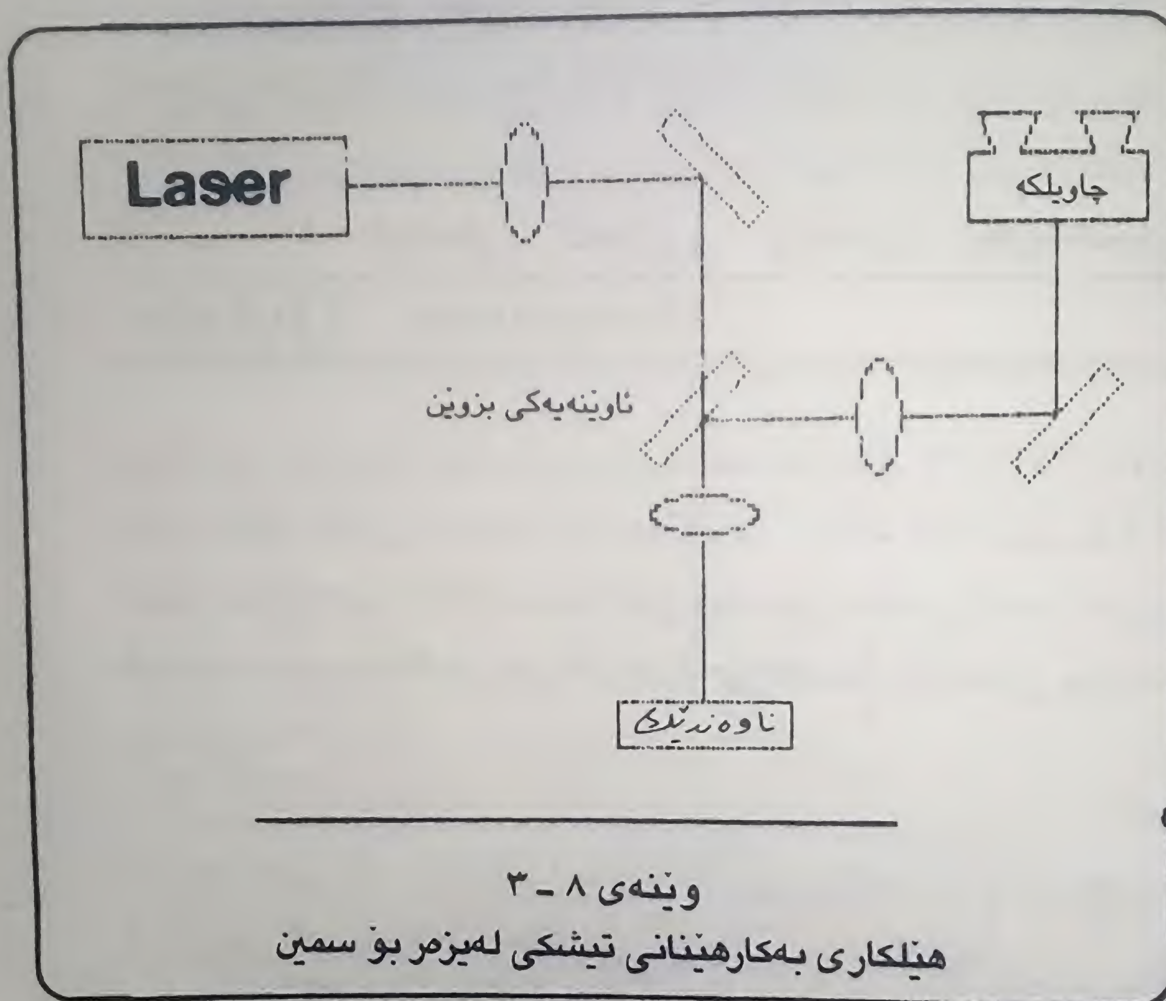
٨ ـ ٨ سمین Perforation

تیشکی لەیـزەر بۆ سمـینی، کانـزاکان بەکاردەهێنرێت.لەیزەر دەتـوانێت سمی یەکجار بچوك (لەسنوری دەیەها مایکرۆن دا) بکـاته کانزاکان و ، بەخێرایییەکی زۆریش و بێ ئەوەش که ئەو ماددەیه پیس بکات که دەیسمین .

بۆ ئەم مەبـەستـه لەیـزەری شێـوەپرته بەکاردەهێنرێت ،

دەشتوانرێت لەیزەری بەردەوام بەکاربهێنرێت .

وێنـەی (٨ ـ ٣) هێلکاریەکی ئەو دەزگایە کە بۆ سمین بەکاردەهێنرێت ڕوون دەکاتەوە .



وێنەی ٨ ـ ٣
هێلکاری بەکارهێنانی تیشکی لەیزەر بۆ سمین

٨ ـ ٩ بەکارهێنانی تیشکی لەیزەر بۆ پێوانی دووری

زۆر بەووردی تیشکی لەیزەر بۆ پێوانی دووریە زۆرەکان کە لە سنـوری ملیـۆنەها کیلۆمەترە بەکاردەهێنرێت ، هەروەها زۆر بەووردی بۆ پێـوانی دووریـە یەکجـار کەمـەکـان (لەسنوری مایکرۆن)دا بەکاردەهێنرێت .

بۆ یەکەم جار تیشکی لەیزەر لە ساڵی ١٩٦٢ دا ئاراستەی

مانـگ کرا کە دوری یەکەی نزیکەی (٤٠٠٠٠٠کم)ە لەپاش دوو چرکـە و نیو لەسەر رووی مانگ پەڵەیەکی رووناکی دەرکەوت کە تیرەکەی نزیکەی کیلۆمەترو نیوێك بوو .

زۆر رێگـای جیـاواز هەیـە بۆ پێـوانی دووری یە یەکجار زۆرەکان هەروەها دووری یە یەکجار کەمەکان .

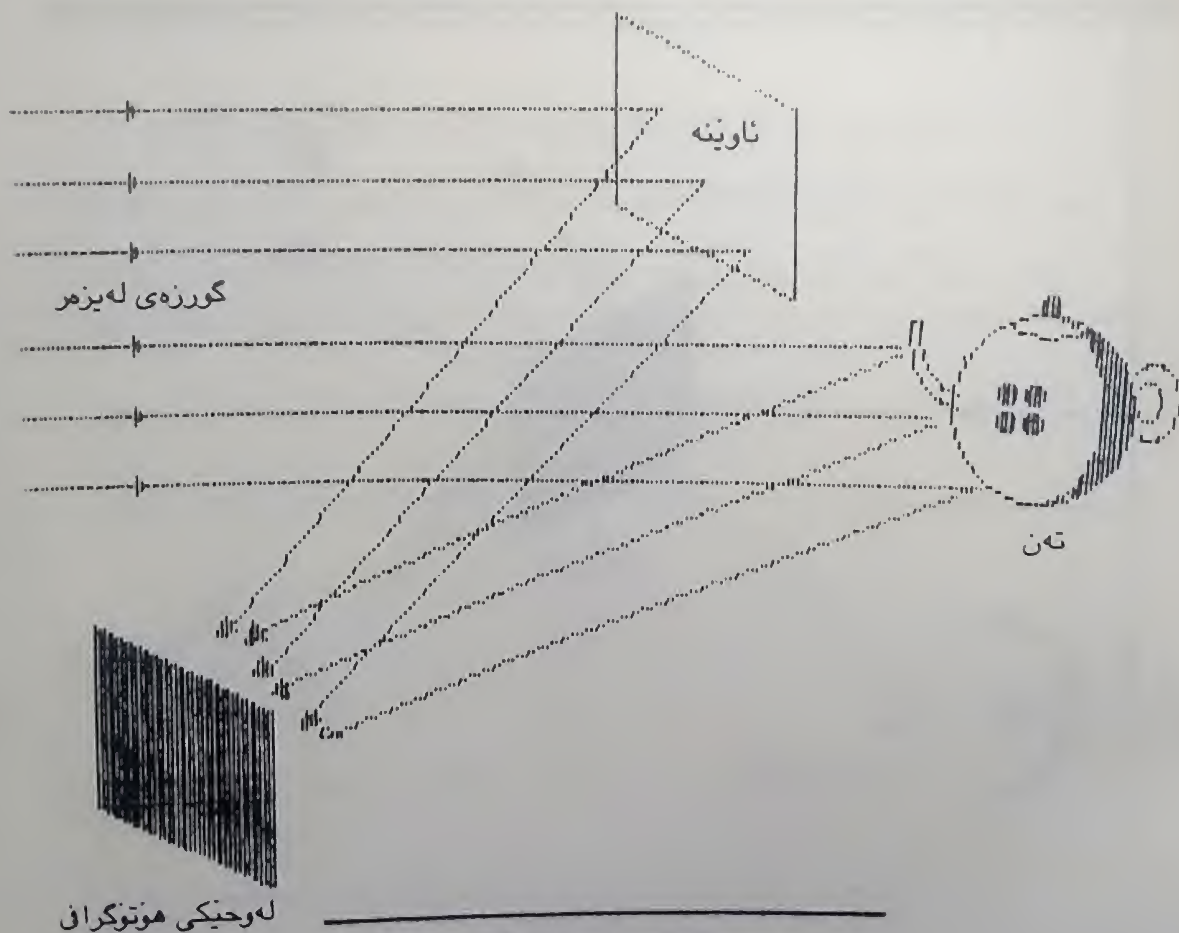
٨ ـ ١٠ تیشکی لەیزەرو وێنەی بەرجەستە (هۆلۆگرافی) Holography

بیرۆکـەی بنـەرەتی وێنـەی بەرجـەستە لە ساڵی ١٩٤٧دا زانای بەنـاوبانگ (گابور) Gabor هێنایەکایەوە ؛ بەڵام فەرامۆش کرا تا لەیزەر دۆزرایەوە ، کاتێك تەماشای وێنەیەك دەکەین کە بە لەیزەر گیرابێت دەبـێن بەگـۆڕینی ئاراستـەی تەمـاشـاکـردنی وێنەکە دەگـۆڕێت ،

هەروەك چۆن لە سروشتـدا ئەوشتـە روودەدات ، ئەم دیـاردەیە گرنگێیکی گەورەیهەیە بەتایبەتی لەبواری سەربازیدا .

ووشەی هۆلۆگرافی تۆمارکردنی شتیزانراوە بەشێوەی وێنە لەسەر شەپۆلە رووناکییەکان لەسەر لەوحێکی فۆتۆغرافی رووندا ئەوەش بە لەت کردنی ئەو تیشکـە دەبێت کە لەدەزگـای لەیـزەرەکـەوە دەردەچـێت بۆ دووبـەش (دوو گوررزە) : گوررزەی یەکـەمیـان «تـەن»ەکـە رووناك دەکـاتەوە ، ئەویتریشیان کە پێیدەوترێت گوررزەیسـەرچـاوە بەهـۆی ئاوێنـەیـەکـەوە دەدرێتەوە بۆ سەر لەوحێکی فۆتۆگرافی روون ، بەو شێوەیە ئەو لەوحەی دەمانەوێت وێنەکەی لەسەر تۆمارکەین دوو گوررزە لێیدەدات . یەکەمیان ئەو

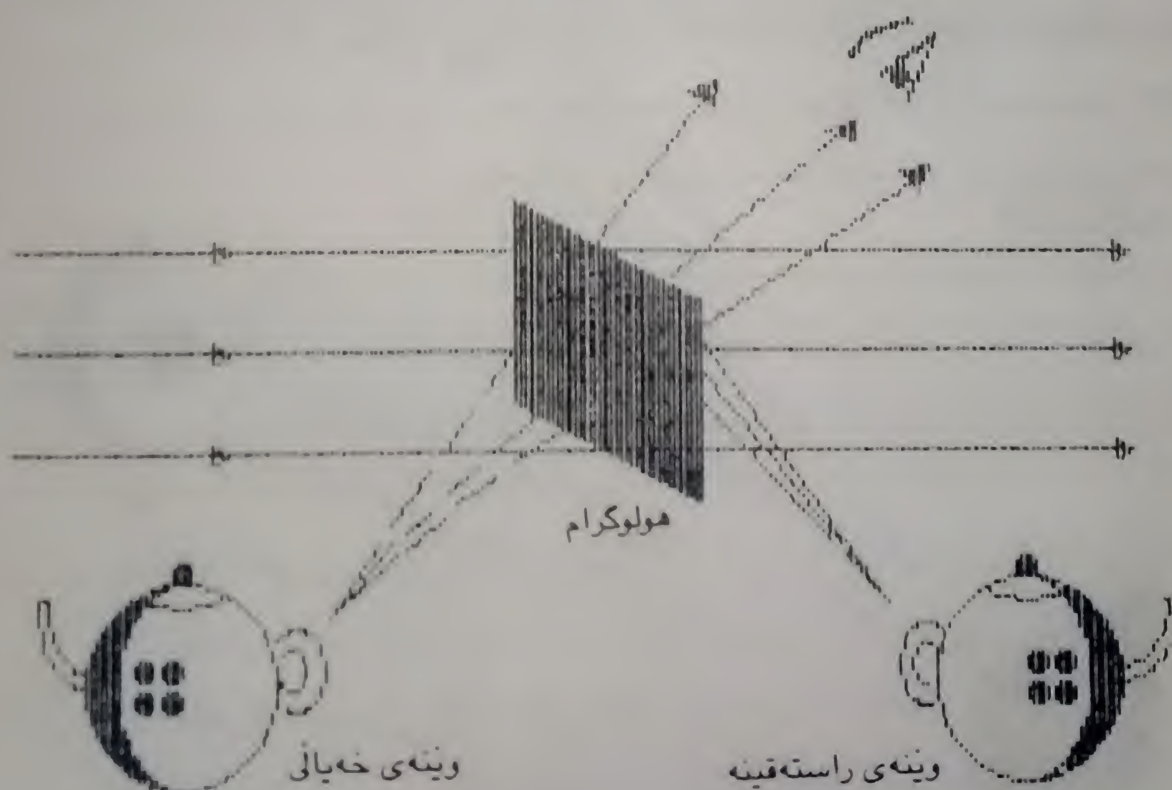
گورزەیە کەوا لە «تەن»ەکەوە دیت (گورزەی تەنobject beam)وە ئەوی تریان ئەو گورزەیە کە لە ئاوێنەکەوە دەدرێتەوە (گورزەی سەرچاوە Reference beam): ئەم دوو گورزەیە لەسەر لەوحەفۆتۆگرافیەکە یەك دەگرن و بەیەکدا دەچن (سەرچاوەی ئەم دوو گورزەیە دوو سەرچاوەی تەواو هاوبارن) بەو شێوەیە وێنەی «تەن»ەکە لەسەر ئەو لەوحە بەشێوەی بڕژۆڵەی بەیکداچوون تۆمار دەکرێت . وێنەی (٨ ـ ٤) أ



وێنەی ٨ ـ ٤ ـ أ

چۆنێتی دەستکەوتنی هۆلۆگرام

دوای شتنەوەی Development لەوحە فوتوگرافەکە (پێی ئەوترێت هۆلۆگرام) ئامادە دەکرێت بۆ بینین . بۆ ئەو مەبەستە دەبێت ، ئەو لەوحە بەهەمان ئەو شێوەیە دانرێت کە شتـە زانراوەکانی لەسەر تۆمار کرا ؛ وە بەهەمان سەرچاوە رووناک بکرێتەوە . لەئەنجامدا دوو وێنـەمـان دەست دەکـەوێت ، یەکێکیـان خەیـاڵیو ، ئەوی تریشیان راستەقینەیە وێنەی (٨ ـ ٤ ـ ب) .وە ئەتوانین ئەو وێنەیە نەخـەینە سەرپەردە بەڵکو هەر لەبۆشاییدا نیشانیبدەین.ئەوەی لەیرەدا شایانی باسە ئەوەیە کە هەرسێ لای وێنەکە دیار دەدات و وات لێدەکات کەوا دەستی تێوە بدەیت



وێنەی ٨ ـ ٤ ـ ب
بەکارهێنانی هۆلۆگرام بۆ دەست کەوتنی وێنەی خەیاڵی و راستەقینە

پرسیارەکانی بەشی هەشتەم

پ ١ / چ جۆرە لەیزەرێك بەباش دەزانرێت بۆ چارەسەرکردنی

أ - برینە قوڵەکان ؟

ب - برینە ڕووی‌یەکان (کەم قوڵەکان)؟

پ ٢ / ڕوونی‌کەرەوە بۆچی :

أ - لەیزەری تواناباڵا دەتوانێت هەندێ کانزا بتوێنێتەوە ؟

ب - تیشکی لەیزەر لە هەموو دەزگاکانی لکاندنی ئاسایی باشترە ؟

ج - دەزگای گاز پڕژێن لە برینەوەو سمین دا بەکاردەهێنرێت ؟





بەشی نۆیەم

بەکارهێنانی تیشکی لەیزەر بۆ مەبەستە سەربازی‌یەکان و شێوازی کارکردن لەگەڵیدا لەتاقیگەدا .

٩ ـ ١ پێشەکی
٩ ـ ٢ ئەو مەترسی‌یانەی لەکاتی ئیش کردندا دێتە پێشەوە لە تاقیگەکانی لەیزەردا .
٩ ـ ٣ چۆنیەتی خۆپاراستن لە مەترسی تیشکی لەیزەر لە تاقیگەدا .

٩ ـ بەکارهێنانی تیشکی لەیزەر بۆ مەبەستە سەربازی‌یەکان

٩ ـ ١ پێشەکی

کەرەستەکانی دەزگای لەیزەر لەبواری سەربازی‌دا لەم پانزە ساڵەی دوایی‌دا زۆر پەرەی سەندووە بەرادەیەکی وا کە سەرنج رابکێشێت ، ئێستا لەبنکە سەربازی‌یەکاندا تانك و فرۆکەی شەر هەن کە زۆر بەووردی ، دووری دەستنیشان دەکەن ، واتە نیشانەی تۆپەکان زۆر بەووردی دیاری‌دەکەن ، بەهۆی دەزگای لەیزەرەوە ، لەخوارەوەش هەندێك جۆر لە جۆرەکانی دەزگای لەیزەر کە بۆ مەبەستە سەربازی‌یەکان بەکاردەهێنرێت باس دەکەین .

أ ـ لەیزەری یاقوت :

ئەم لەیزەرە کە لە بەشە بینراوەکەی شەبەنگی کارۆموگناتیزی‌دا نزیك لەتیشکی خوارسوور (٦٩ر٠ مایکرۆن) کاردەکات ، بە یەکەم لەیزەر دادەنرێت کە بۆ مەبەستی سەربازی بەکارهێنرابێت ، تایبەت مەندیەکانی ئەم لەیزەرە ئەوەیە کە ووردی ئیشەکەی کەم دەبێتەوە لە تێکچونی ئاسایی ئاوو هەوادا ، وە هەروەها لەو کاتانەدا کە هەوا پڕ تۆزو خۆڵ بێت هەروەها لە کاتی شەرکردندا کە چاو بەزەحمەت دەبینێت لەبەر تۆزو خۆڵ . ئەم لەیزەرە لە راستیدا بۆ دیاری‌کردنی ئەو نیشانانە دەست دەدەن کە لە ٤ کم دوورتربێت .

ب ـ لەیزەری نەدیمیۆم ـ یاگ

ئەم لەیزەرە کە درێژی شەپۆلەکەی ٠٦ر١ مایکرۆنە بۆ مەبەستی دەستنیشان کردنە ، ئەم لەیزەرانە بۆ دەستنیشان کردنی ئەو

شوێنـانه باش نیه که له ٤ر١کم نزیك تربێت ، چونکه تیشکەکه کاردەکاته سەر چاوی ئەو کەسەی دەستنیشانی شوێنەکه دەکات.

ج ـ لەیزەری دووەم ئۆکسیدی کاربۆن :

ئەم لەیزەره که درێژی شەپۆلەکەی ٦ر١٠ مایکرۆنه یەکێکه لەو دەزگـا لەیـزەرانـەی له هێـزی ئاسمـانی بەریتـانیـادا ئەمـرۆ بەکاردەهێنرێت .

تایبەت مەندیەکانی ئەم لەیزەره که لەوانی تردانی‌یه ئەوەیه که لەهەموو بارێکی ئاووهەوادا ، واته لەبەفرو باراندا ، له رۆژانی تەپـوتـۆزدا توانـای تێپـەربـوونی هەیەو ، کار ناکاته سەر چاو تارادەیەکی زۆر ، کارکردنەکەی زۆر له کارکردنی لەیزەری یاقوت و نەدیمیـۆم ـ یاگ کەمتـرەو ، لەدووری چەندمەترێکەوه دەتوانێت بەئاسانی دەستنیشانی شوێنی بکات.

٩ ـ ٢ ئەو مەتـرسی‌یـانـەی له کاتی ئیش کردنـدا لەتاقی‌گەکانی لەیزەردا دێنه پێشەوه

ئەوانەی له تاقیگەکانی لەیزەردا ئیش دەکەن لەوانەیه تووشی ئەم مەترسی‌یانەی خوارەوه ببن :

١ ـ فەوتاندنی چاو

تیشکـه لەیزەرەکانی ئارگۆن وهیلیۆم ـ نیۆن ویاقـوت راستەوخۆ کاردەکەنه سەر تۆڕەی چاو ، کەچی لەیزەری دووەم ئۆکسیـدی کاربـۆن کار دەکاته سەر کۆرنیەی چاوو ، دەبێته هۆی وشك کردنەوەی و بەهەڵم کردنی ئاوەکەی .

٢ ـ سووتاندنی پێست .

لەوانەیه تیشکی لەیزەر ببێتەهۆی سووتاندنی پێستی لەشی مرۆڤ

کانی ئەوتیشکـە لەپێست دەدات ئەوا بەئاسانی پێستەکە دەسووتێنێ ئەگەر لە لەیزەرە توانابالاکان بێت بەتایبەتی لەیزەری دووەم ئۆکسیدی کاربۆن

٣ ـ لێدانی کارەبا .

لەوانەشە کارەبا ئەو کەسانە بگرێت کە لەو تاقیگەکاندا ئیش دەکەن ئەگەر وریا نەبن چونکە ئیش پێکردنی دەزگای لەیزەر پەستانێکی کارەبایی بەرزی دەوێت .

٩ ـ ٣ چۆنیەتی خۆپاراستن لەمەترسیەکانی تیشکی لەیزەر لە تاقیگەدا

لەبەر ئەو مەترسییانەی لەمەوپێش باس کرا پێویستە ئەوانەی لە تاقیگەی لەیزەردا کاردەکەن ئاگاداری ئەم خالانەی خوارەوەبن :

١ ـ لەچاوکردنی ئەو چاویلکانەی بۆ هەرجۆرە لەیزەرێك دانراوە ، تا چاوبپارێزێت .

٢ ـ بەهیچ جۆرێك بە ئاراستەی تیشکی لەیزەر نابێت تەماشابکرێت .

٣ ـ گورزەی تیشکی لەیزەر نابێت لەمەترو نیوێك کەمتر بەرز بێت تا لە ئاستی چاوەوە نزیك نەبێت .

٤ ـ نابێت تیشکی لەیزەر بەتاقیگەکەدا بلاو بکرێتەوە .

٥ ـ نابێت لە تاقیگەکانی لەیزەردا جگەرەبکێشرێت بۆ ئەوەی دوکەلی جگەرەکە نەبێت بەهۆی پەرش بوونەوەی تیشکی لەیزەرەکەوە، پیس بوونی ئامێرەکان .

٦ ـ پێویستە هەوای ناو تاقیگەکە پاك و خاوێن بێت و هیچ جۆرە تەپوتۆزێکی تیا نەبێت لەبەر هەمان هۆی خالی پێشوو .

٧ ـ ئاگامان لە کارەباگرتنی لەپڕو ناکاو بێت .
٨ ـ چوونەلای پزیشکی چاو، هەر شەش مانگ جارێك .
٩ ـ دیوارەکانی ناوەوەی تاقیگە بەو ماددانە تێبگیرێن کە ڕووناکی هەڵدەمژێت .
١٠ ـ ئەوانەی لە نەخۆش خانەدا لەیزەر بەکار دێنن بۆ مەبەستی پزیشکی پێویستە کەل و پەلی تایبەتی لەبەرکەن کە هەموو لەشیان داپۆشی تەنها چاویان نەبێت ، هەروەها چاویلکەی تایبەتی لە چاو بکەن .
ووریای و خۆپاراستن زۆر پێویستە بەو جۆرەش هیچ کارەساتێك ڕوونادات .

پرسیارەکانی بەشی نۆیەم

پ ١ : جۆری ئەو لەیزەرانە بژمێرە کە بۆ مەبەستی سەربازی بەکار دەهێنرێن ، لەوانە کامیان بۆ دیاریکردنی نیشانەیەك بەکار دەهێنرێت کە تەنها (١٠) مەتر دووربێت ؟

پ ٢ : ئەو مەترسیانەی تووشی ئەو کەسانە دەبێت کە لەتاقیگەکانی لەیزەردا ئیش دەکەن کامانەن ؟

فەرهەنگۆك
و
سەرچاوەكان

English	Arabic	Kurdish
	- أ -	
Bohr Atom	ذره بور	ئەتۆمی بۆر
Level	مستوى	ئاست
Atom Energy Levels	مستويات طاقه الذره	ئاستەکانی ووزەی ئەتۆم
Ground State	المستوى الارضي	ئاستی زەوی
	- ب -	
Interference	التداخل	بەیەکداچوون
instructive interference	التداخل البناء	بەیەکداچوونی دروست کەر
distructive interference	التداخل الاتلافي	بەیەکداچوونی لەناوبەر
Cutting	القطع	بڕینەوە
Fringe	هدب	بڕژۆلە
Electric Field	المجال الكهربائي	بواری کارەبایی
Magnetic Field	المجال المغناطيسي	بواری موگناتیزی
Stimulated Emission	الانبعاث المحفز	بزوێنە تیشکدان
Electromagnetic Theory	النظريه الكهرومغناطيسيه	بیردۆزەی کارۆموگناتیزی

	- پ -	
Work Function	داله الشغل	پابەندەئیش
scattering	الاستطاره	پەرش بوونەوە
	- ج -	
Polarization	الأستقطاب	جەمسەرگری
	- ت -	
Properity	خاصیه	تایبەت مەندی
Excitation transition	انتقال الاثاره	گواستنەوەی بزواندن
x – ray	اشعه إکس	تیشکی ئێکس
Ultraviolet ray	الاشعه الفوق النفسجیه	تیشکه سەروو وەنەوشەییەکان
γ- ray	اشعه گاما	تیشکی گاما
	- خ -	
Electrical Discharg	التفریغ الکهربائي	خاڵیبونەوەی کارەبایی
	- ر -	
Light	الضوء	ڕووناکی

Visible light	الضوء المرئي	رووناكی بینراو
Reflection	الانعكاس	رووناكی دانەوە
Phase	طور	رەوگە
Diffraction	الحيود	رووناكی لادان
Photoelectric emission	ظاهر الانبعاث الكهروضوئي	رووداوی دەرچوونی كارۆرووناكی
Inverse photo electric Emission	ظاهـره الانبعاث الكهروضوئي العكسي	رووداوی دەرچـوونی كارۆروونـاكی پێچـەوانـە
	-ز-	
Resonator	المرنان	١ ـ زرنگێنە
Lyman series	سلسله لايمان	٦ ـ زنجیرەی لایمان
Balmer series	سلسله بالمر	٣ ـ زنجیرەی بالمەر
Brackett series	سلسله براكت	٥ ـ زنجیرەی براكت
Baschen series	سلسله باش	٤ ـ زنجیرەی باش
Resonauce transition	الانتقال الرنيني	٢ ـ زرنگەگواستنەوە
	-س-	
Perforation	التثقيب	سمین
Wave Front	جبهة الموجه	سەرەتای شەپۆل

	- ش -	
Radio waves	الامواج الراديويه	شەپۆلە رادیوییەکان
Micro waves	الامواج المايكرويه	شەپۆلە مایکرۆییەکان
In frared	الاشعه تحت الحمراء	شەپۆلە خوارسوورەکان
Refraction	الانكسار	شکانەوە
Double Refraction	الانكسار المضاعف	شکانەوەی دووبەش
	- ك -	
Quantum number	عدد كمي	کوانتەمە ژمارە
	- گ -	
Beam	حزمه	گوورزە
Spherical	كروي	گۆیی
Angular momentum	الزخم الزاوي	گۆشە تەوژم
Refernce beam	حزمه المرجع	گوورزەی سەرچاوە
Object beam	حزمه الجسم	گوورزەی تەن
	- ل -	
Spontaneous Emisson	الانبعاث التلقائي	لەخۆوە تیشکدان
Frequency	تردد	لەرلەر

Threshold Frequency	تردد العتبه	لەرەلەری مولەقە
Organic Dye Laser	ليزر الصباغ العضويه	لەیزەری بۆیە ئۆرگانیيەکان
Atomic Laser's	الليزرات الذريه	لەیزەرە ئەتۆمییەکان
Ion Laser's	الليزرات الايونيه	لەیزەرە ئایۆنییەکان
Ruby Laser	ليزر الياقوت	لەیزەری یاقوت
Three level system Laser	ليزر المستويات الثلاثيه	لەیزەری ناوەندە سێ ئاستیيەکان
Four level system Laser	ليزر المستويات الرباعيه	لەیزەری ناوەندە چوار ئاستیيەکان
Gas Laser	ليزر الغازي	لەیزەری گازی
Nd: yAG Laser	ليزر الندميوم - ياك	لەیزەری نەدمیۆمی - یاك
Nd: glass laser	ليزر الندميوم - الزجاجي	لەیزەری نەدمیۆمی - شوشە

-ن-

Active Medium	الوسط الفعال	ناوەندی چالاك
Metastable	شبه مستقر	نیمچە دامرکاو

	- و -	
Optical Pumping	الضخ الضوئي	ووزه پێدان ڕووناكی
Holography	التصوير الجسم	وێنەی بەرجەستە
	- ه -	
Absorption	امتصاص	٢ ـ هەڵمژین
coherence	التشاكه	١ ـ هاوباری
Space coherence	التشاكه الفضائي	هاوباریی شوێن
Time Coherence	التشاكه الزمني	هاوباری كات
Coofficient of expantion	معامل التمدد	هاوكۆلكەی كشان
Refractive index	معامل انكسار	هاوكۆلكەی شكانەوە

سەرچاوەکان

١ ـ د . سامی مظلوم ، فیزیاء الحیود (١٩٨٢)

٢ ـ د . فائز بيرقدار ، فاروق الاحمدي ، الليزر وتطبيقاته الصناعيه

٣ ـ فاروق عبودی ، ترجمه ، الليزرات ـ أ ـ لينيكل

4 . M.J. Bessley Lasers and their applications Taylar and Francis LTD. , (1976)

5 . C.N. Banwell, Fundamentals of Molecular speetroscopy Mc Graw – Hill Book Company , (1976)

6 . OSHEA , An introduction to lasers and their application , (1978)

7 . L. Panaiotu , Fizica, (1978)

8 . I.M. Popescu, Aplicafi , ale Laserilor (1979)

9 . Orazio Sveito , Poinciples of Lasers Trnslated by David C. Hanna , Plenum Press , (1977)

10. Francis A, Jenkins ,Principles of optics

11. N. Sobolev , Lasers and Their Prospects, Translated From the Russian by V. pur to (1974)

12. DAN C. DUMITAS "Laseri cu Gaz" (1982)

لەکتێبخانەی نیشتمانیی بەغدادا ژمارە [٨٦٥]ی

ساڵی ١٩٨٨ ی دراوەتێ

[٣٠٠] دانەی لێ چاپکراوە

رقم الايداع في المكتبة الوطنية ببغداد [٨٦٥] لسنة ١٩٨٨

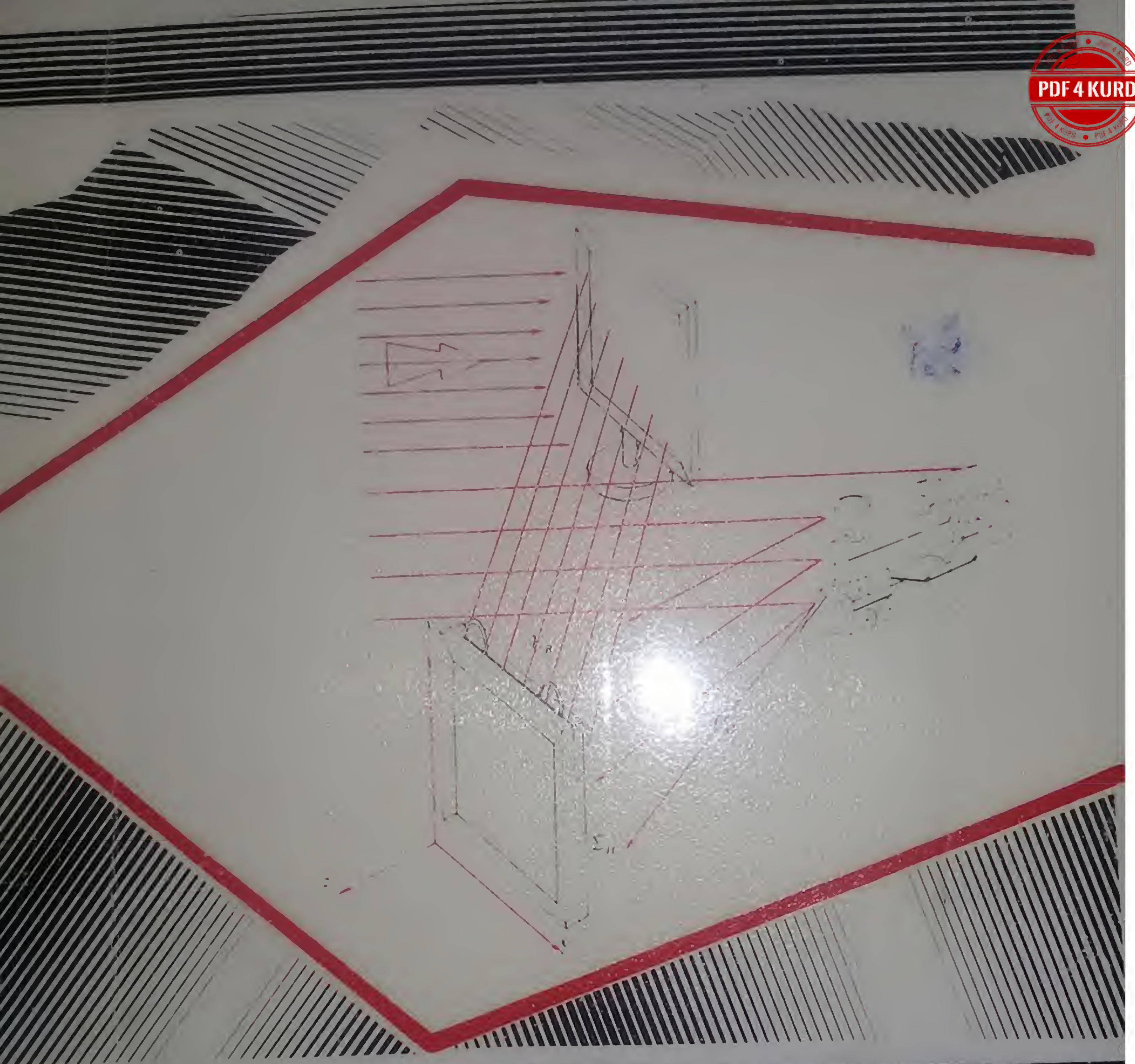
○

دەرهێنانی هونەری

عەزیز ڕەشید حەریری

○

نرخی [١/٥٠٠]



Laser And It's Applications